

Universität Leipzig

Fakultät für Chemie und Mineralogie

Studienordnung für den Masterstudiengang Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft an der Universität Leipzig

Vom....

Aufgrund des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz – SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes vom 15. Oktober 2017 (SächsGVBl. S. 546), hat die Universität Leipzig am ... folgende Studienordnung erlassen.

Inhaltsverzeichnis:

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Zugangsvoraussetzungen
- § 3 Studienbeginn
- § 4 Studiendauer und Studienvolumen
- § 5 Gegenstand des Studiums und Studienziele
- § 6 Vermittlungsformen
- § 7 Tutorien
- § 8 Aufbau und Inhalte des Studiums
- § 9 Auslandsaufenthalt
- § 10 Module des Masterstudiums
- § 11 Abschluss des Masterstudiums
- § 12 Studienberatung
- § 13 Inkrafttreten, Übergangsbestimmungen und Veröffentlichung

Anlage

Studienablaufplan / Modulübersichtstabelle / Modulbeschreibungen¹

¹ Modulbeschreibungen werden ausschließlich in der elektronischen Fassung der Amtlichen Bekanntmachungen auf der Homepage der Universität Leipzig veröffentlicht.

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Mineralogie und Materialwissenschaft Ziele, Inhalte und Aufbau des Masterstudienganges Mineralogie und Materialwissenschaft mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.).

§ 2 Zugangsvoraussetzungen

(1) Die allgemeine Qualifikation für das Studium wird durch einen ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss oder durch einen Abschluss einer staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademie nachgewiesen.

(2) Fachspezifische Zugangsvoraussetzungen sind:

a) ein Bachelorabschluss im Fach Chemie oder in den Fächern Physik, Geowissenschaften, Geologie, Geophysik; Mineralogie oder Biochemie mit entsprechendem chemischen Inhalt (bzw. Zusatzqualifikationen) oder ein Nachweis darüber, dass bei geordnetem Studienverlauf dieser Abschluss bis zum Beginn des Masterstudiums erreicht werden kann sowie

b) Englischkenntnisse mindestens entsprechend Stufe B2 - empfohlen wird Stufe C1 – des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens oder ein Nachweis darüber, dass diese bis zum Beginn des Masterstudiums vorliegen.

(3) Das Vorliegen der in Absatz 2 genannten Voraussetzungen wird durch die Fakultät überprüft, die hierüber einen Bescheid erlässt. Dieser dient zum Nachweis der entsprechenden Zugangsvoraussetzungen. Zur Überprüfung der Zugangsvoraussetzungen sind das Bachelor-Zeugnis (Transkript) sowie eine Beschreibung der Lehrinhalte der einzelnen Veranstaltungen der Bewerbung beizufügen. Diese Beschreibungen können Studiendokumente wie Syllabus oder Modulbeschreibungen sein. Falls diese Unterlagen online verfügbar sind, genügt die Angabe des Weblinks. Gibt es keine derartigen Beschreibungen, muss der/die Bewerber/in selbst die Inhalte kurz darlegen. Sofern entsprechende Kenntnisse anderweitig (z. B. Berufsausbildung) erworben wurden, sind ebenfalls Nachweise beizulegen. Englischkenntnisse sind durch entsprechende Zeugnisse nachzuweisen.

(4) Belastende Entscheidungen nach Absatz 3 sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Gegen belastende Entscheidungen kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch eingelegt werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift bei der Fakultät für Chemie und Mineralogie einzulegen, welche darüber innerhalb einer Frist von 3 Monaten entscheidet.

§ 3 Studienbeginn

Das Studium kann zu Beginn des Winter- oder des Sommersemesters aufgenommen werden.

§ 4 Studiendauer und Studienvolumen

(1) Die Regelstudienzeit umfasst einschließlich Masterarbeit 4 Semester. Der Gesamtumfang des studentischen Arbeitsaufwandes für das Masterstudium Mineralogie und Materialwissenschaft entspricht 120 Leistungspunkten.

(2) Das Studium kann auch als Teilzeitstudium betrieben werden. Näheres legt die fakultätsübergreifende Ordnung zur Regelung des Teilzeitstudiums in der jeweils geltenden Fassung fest.

§ 5 Gegenstand des Studiums und Studienziele

- (1) Der Masterstudiengang Mineralogie und Materialwissenschaft ist ein konsekutiver Masterstudiengang.
- (2) Im Sinne der Materialwissenschaft und der materialwissenschaftlich ausgerichteten Mineralogie ist der Studiengang stärker forschungsorientiert.
- (3) Der Studiengang Mineralogie und Materialwissenschaft befasst sich mit der Struktur der Materie und den Eigenschaften sowie Anwendungen fester Stoffe. Im Mittelpunkt stehen dabei die Bildung der Materialien sowie die Strukturabhängigkeit der Eigenschaften und die Anwendung kristalliner und amorpher Substanzen. Entsprechend dieser objektbezogenen Orientierung auf anorganische Festkörper, Minerale und Mineralanaloge besitzt der Studiengang eine verbindende Funktion zwischen Chemie, Physik, Geo- und Materialwissenschaften.
- (4) Insbesondere sollen die Studierenden befähigt werden, bevorzugt in neuartigen Aufgabenfeldern mit interdisziplinärem Charakter tätig zu werden, um Probleme auf verschiedenen Gebieten der Wissenschaft und Technik erfolgreich bearbeiten und lösen zu können.
- (5) Der Studiengang Mineralogie und Materialwissenschaft wird mit dem Master of Science als weiterem berufsqualifizierenden Abschluss beendet.

§ 6 Vermittlungsformen

(1) Vermittlungsformen sind

- Vorlesung
- Vorlesung mit integrierter Übung
- Seminar
- Seminar mit Übungsanteil
- Übung
- Praktikum
- Exkursion
- Kolloquium

(2) In Praktika sollen die Studierenden die in Vorlesungen, Seminaren und Übungen erworbenen Grundlagen der Fächer experimentell umsetzen. Eine vorgegebene Aufgabe soll mit den ihnen bekannten oder in der Literatur beschriebenen Methoden und Techniken in Absprache mit den Assistenten/Assistentinnen des Praktikums innerhalb einer vorgegebenen Zeit gelöst werden.

(3) Die Modulverantwortlichen können festlegen, dass eine Lernplattform begleitend zum Präsenzstudium für die Vermittlung von Lehrinhalten eingesetzt wird.

§ 7 Tutorien

Im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten können Tutorien zur Unterstützung der Studierenden stattfinden.

§ 8 Aufbau und Inhalte des Studiums

(1) Das Masterstudium hat einen Umfang von 120 Leistungspunkten, davon entfallen 30 Leistungspunkte auf die Masterarbeit.

(2) In jedem Studienjahr werden in der Regel 60 Leistungspunkte erworben. Leistungspunkte werden für bestandene Modulprüfungen vergeben. Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand der Studierenden von 30 Zeitstunden im Präsenz- und Selbststudium sowie für die Prüfungsvorbereitung und -durchführung. Der gesamte Arbeitsaufwand der Studierenden soll in der Regel im Studienjahr einschließlich der vorlesungsfreien Zeit 1800 Zeitstunden nicht überschreiten. Im Falle eines Teilzeitstudiums (§ 4 Abs. 2) verringert sich der studentische Arbeitsaufwand entsprechend dem Anteil des Teilzeitstudiums.

(3) Die Studieninhalte werden in Modulen vermittelt. Module beinhalten abgrenzbare Stoffgebiete, die in einem fachlichen oder thematischen Zusammenhang stehen. Sie umfassen fachlich aufeinander abgestimmte Lehrveranstaltungen unterschiedlicher Art und schließen mit Modulprüfungen ab. Module werden entsprechend ihrem Arbeitsaufwand (Workload) mit Leistungspunkten versehen. Sie werden mit einer Modulprüfung abgeschlossen, die in der Regel aus einer, aber nicht mehr als 2 Prüfungsleistungen besteht und auf deren Grundlage Leistungspunkte vergeben werden. Ein Modul umfasst in der Regel 5 oder 10 Leistungspunkte. Es gibt drei Grundformen von Modulen:

1. Pflichtmodule: diese haben alle Studierenden zu belegen;
2. Wahlpflichtmodule: die Studierenden können innerhalb eines thematisch eingegrenzten Bereichs auswählen.
3. Zwei universitätsweite Wahlmodule im Umfang von je 5 Leistungspunkten oder ein universitätsweites Wahlmodul mit dem Umfang von 10 Leistungspunkten aus den bisher nicht gewählten Modulen des § 25 Abs. 3 Nr. 2 oder außerhalb des Angebots des Masterstudiengangs Mineralogie und Materialwissenschaften, welches das Studium inhaltlich sinnvoll ergänzt. Über die Bewilligung des Antrags entscheidet der Prüfungsausschuss.

(4) Die Masterarbeit wird studienbegleitend in der Regel im zweiten Studienjahr verfasst. Sie ist mit einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Leistungspunkten verbunden.

(5) Lehrveranstaltungen können in englischer Sprache abgehalten werden. Der Dozent entscheidet über die Lehrsprache. Die Lehrsprache wird rechtzeitig auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) bekannt gegeben.

§ 9 Auslandsaufenthalt

(1) Ein Auslandsaufenthalt wird grundsätzlich empfohlen. Er ist von den Studierenden selbst (mit der Unterstützung der jeweils verantwortlichen Einrichtung) zu organisieren. Studierenden, die sich die im Ausland erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen anrechnen lassen möchten, wird empfohlen, vor dem Auslandsaufenthalt eine Studienfachberatung wahrzunehmen und eine Studienvereinbarung abzuschließen.

(2) Die im Ausland erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen können auf Antrag nach § 16 der Prüfungsordnung angerechnet werden.

§ 10 Module des Masterstudiums

Der Masterstudiengang Mineralogie und Materialwissenschaft umfasst die in der Anlage dargestellten Module.

§ 11 Abschluss des Masterstudiums

Das Masterstudium wird mit der Masterprüfung abgeschlossen, die sich aus studienbegleitenden Modulprüfungen und der Masterarbeit zusammensetzt.

§ 12 Studienberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der Universität Leipzig. Sie erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibmodalitäten und auf allgemeine studentische Angelegenheiten.

(2) Die studienbegleitende fachliche Beratung erfolgt durch die jeweiligen Studienfachberater/innen. Sie bezieht sich auf Fragen der Studiengestaltung.

(3) Studierende sollen im dritten Semester an einer Studienfachberatung teilnehmen, wenn sie bis zu dessen Beginn noch keine 60 LP erbracht haben.

§ 13 Inkrafttreten, Übergangsbestimmungen und Veröffentlichung

(1) Diese Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2018 in Kraft. Sie gilt für alle in den Masterstudiengang Mineralogie und Materialwissenschaft immatrikulierten Studierenden. Für Studierende, die bereits vor dem 1. Oktober 2018 in diesen Studiengang immatrikuliert waren, ist es ausreichend, nur ein Wahlpflichtpraktikum (§ 25 Abs. 3, Nr. 3) abzuschließen. Die fehlenden Leistungspunkte sind dann aus den Wahlpflichtmodulen (§ 25 Abs. 3, Nr. 3) zu erbringen. Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Mineralogie und Materialwissenschaften vom 13. Dezember 2007 (Amtliche Bekanntmachungen der Universität Leipzig Nr. 54, S. 1 bis 26) in der Fassung der Ersten Änderungssatzung vom 24. November 2008 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Leipzig Nr. 57, S. 22) außer Kraft.

(2) Diese Prüfungsordnung wurde vom Fakultätsrat der Fakultät für Chemie und Mineralogie am 18. Dezember 2017 beschlossen. Sie wurde am ... durch das Rektorat genehmigt. Sie wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Leipzig veröffentlicht.

Leipzig, den ...

Professor Dr. med. Beate A. Schücking

Rektorin

Anlage zur Studienordnung des Studienganges Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft Studienablaufplan/ Modulübersichtstabelle

Modul und zugehörige Lehrveranstaltungen mit Gegenstand und Art (Umfang der LV)		empfohlenes Semester	Pflicht/Wahl/Wahlpflicht	Moduldauer in Semestern	Workload	Leistungspunkte (LP)
Wahlpflichtplatzhalter (Module im Umfang von 50 LP gemäß § 26 Abs. 3 PO)		1./2./3.	P	3	1500	50
Teilnahmevoraussetzungen:						
Modulturnus:		jedes Semester				
13-123-1311 Geometrische Kristallographie und Kristallchemie		1.	P	1	300	10
Vorlesung "Geometrische Kristallographie und Kristallchemie" (5SWS)						
Übung "Geometrische Kristallographie und Kristallchemie" (3SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Wintersemester				
13-123-1312 Mineralsystematik und Mikroskopie		1.-2./2.-3.	P	2	300	10
Vorlesung mit integrierter Übung "Spezielle Mineralogie" (3SWS)						
Exkursion "Spezielle Mineralogie" (1SWS)						
Vorlesung "Polarisationsmikroskopie" (1SWS)						
Übung "Polarisationsmikroskopie" (2SWS)						
Vorlesung "Einführung in die Petrographie und Geochemie" (1SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Wintersemester				
13-123-1321 Beugungsmethoden		1.	P	1	300	10
Vorlesung "Beugungsmethoden" (4SWS)						
Seminar mit Übungsanteil "Beugungsmethoden" (4SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Sommersemester				
13-123-1331 Realstruktur und Elektronenmikroskopie		1.-2./2.-3.	P	2	300	10
Vorlesung "Elektronenmikroskopie" (2SWS)						
Seminar mit Übungsanteil "Elektronenmikroskopie" (2SWS)						
Vorlesung "Realstruktur" (2SWS)						
Seminar "Moderne Methoden in der Materialwissenschaft" (2SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Wintersemester				

Masterarbeit	900	30
Summe:	3600	120

Wahlpflichtmodule Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Modul und zugehörige Lehrveranstaltungen mit Gegenstand und Art (Umfang der LV)	empfohlenes Semester	Pflicht/Wahl/Wahlpflicht	Moduldauer in Semestern	Workload	Leistungspunkte (LP)
13-121-0124 Spezielle Analytische Methoden	1.-2.	WP	2	150	5
Vorlesung "Spezielle Analytische Methoden I" (2SWS)					
Vorlesung "Spezielle Analytische Methoden II" (2SWS)					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine				
Modulturnus:	jedes Semester				
13-121-0211 Vertiefende Anorganische Chemie	1./3.	WP	1	150	5
Vorlesung "Vertiefende Anorganische Chemie" (4SWS)					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine				
Modulturnus:	jedes Wintersemester				
13-121-0215 Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie	1./2./3.	WP	1	300	10
Praktikum "Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie" (10SWS)					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine				
Modulturnus:	jedes Semester				
13-121-0217 Vertiefungspraktikum Funktionsmaterialien	1./2./3.	WP	1	300	10
Praktikum "Vertiefungspraktikum Funktionsmaterialien" (10SWS)					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine				
Modulturnus:	jedes Semester				
13-121-0422 Funktionskontrolle an komplexen Oberflächen	1./3.	WP	1	150	5
Vorlesung "Funktionskontrolle an komplexen Oberflächen" (2SWS)					
Seminar "Funktionskontrolle an komplexen Oberflächen" (1SWS)					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine				
Modulturnus:	jedes Wintersemester				
13-121-0511 Chemische Reaktionstechnik	1./3.	WP	1	150	5
Vorlesung "Chemische Reaktionstechnik" (3SWS)					
Übung "Chemische Reaktionstechnik" (1SWS)					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine				
Modulturnus:	jedes Wintersemester				
13-121-0514 Vertiefungspraktikum Heterogene Katalyse	1./2./3.	WP	1	300	10
Praktikum "Vertiefungspraktikum Heterogene Katalyse" (10SWS)					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine				
Modulturnus:	jedes Semester				

13-121-0515		1./2./3.	WP	1	300	10
Vertiefungspraktikum Chemische Reaktionstechnik						
Praktikum "Vertiefungspraktikum Chemische Reaktionstechnik" (10SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Semester				
13-121-1115		1./2./3.	WP	1	300	10
Vertiefungspraktikum Rekombinante Proteinexpression						
Praktikum "Vertiefungspraktikum Rekombinante Proteinexpression" (10SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		Teilnahme am Modul "Proteinkristallographie" 13-121-1120				
Modulturnus:		jedes Semester				
13-121-1120		1./3.	WP	1	150	5
Proteinkristallographie						
Vorlesung "Proteinkristallographie" (2SWS)						
Praktikum "Proteinkristallographie" (2SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		nicht kombinierbar mit Modul 13-121-1111				
Modulturnus:		jedes Wintersemester				
13-121-1311		1./2./3.	WP	1	300	10
Vertiefungspraktikum Materialwissenschaftliche Kristallographie						
Praktikum "Vertiefungspraktikum Materialwissenschaftliche Kristallographie" (10SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Semester				
13-121-1412		1.-2.	WP	2	150	5
Technische Umweltchemie						
Vorlesung "Technische Umweltchemie (Additive Umweltschutzmaßnahmen)" (1SWS)						
Vorlesung "Technische Umweltchemie (Integrierter Umweltschutz)" (1SWS)						
Vorlesung "Technische Umweltchemie (Recycling und Deponierung)" (2SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Wintersemester				
13-121-1415		1./3.	WP	1	300	10
Vertiefungspraktikum Umweltchemie						
Praktikum "Vertiefungspraktikum Umweltchemie" (10SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Wintersemester				
13-121-1416		1.-2./2.-3.	WP	2	150	5
Aktuelle Entwicklungen in der Chemie						
Kolloquium "Aktuelle Entwicklungen in der Chemie" (3SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Semester				
13-123-1327		1./2./3.	WP	1	300	10
Vertiefungspraktikum Materialwissenschaft						
Praktikum "Vertiefungspraktikum Materialwissenschaft" (10SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Semester				
13-121-0212		2.	WP	1	150	5
Anorganische Strukturanalytik						
Vorlesung "Strukturanalytik im Festkörper" (2SWS)						
Vorlesung "Spektroskopische Methoden" (2SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Sommersemester				

13-121-0223 Nanochemie		2.	WP	1	150	5
Vorlesung "Nanochemie" (2SWS)						
Vorlesung "Supramolekulare Chemie" (2SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Sommersemester				
13-121-0225 Homogene und heterogene industrielle Katalyse		2.	WP	1	150	5
Vorlesung "Homogene Katalyse" (2SWS)						
Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine, nicht kombinierbar mit den Modulen 13-121-0221, 13-121-0228, 13-121-0522 und 13-121-0524				
Modulturnus:		jedes Sommersemester				
13-121-0418 Vertiefungspraktikum Dünnschichtwachstum, Festkörpergrenzflächenphänomene und -analytik		2./3.	WP	1	300	10
Praktikum "Vertiefungspraktikum Dünnschichtwachstum, Festkörpergrenzflächenphänomene und -analytik" (10SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Semester				
13-121-0423 Oberflächenspektroskopie - Methoden und Anwendungen		2.	WP	1	150	5
Vorlesung "Oberflächenspektroskopie - Methoden und Anwendungen" (3SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine				
Modulturnus:		jedes Sommersemester				
13-121-0522 Technische Oxide und Silikate und ihre Anwendung als Katalysatoren und Adsorbentien		2.	WP	1	150	5
Vorlesung "Technische Oxide und Silikate" (1SWS)						
Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2SWS)						
Vorlesung "Grundlagen der technischen Adsorption" (1SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine, nicht kombinierbar mit 13-121-0524				
Modulturnus:		jedes Sommersemester				
13-121-0524 Gase in Wechselwirkung mit Grenzflächen		2.	WP	1	150	5
Vorlesung "Wechselwirkung von Gasen mit Festkörperoberflächen" (2SWS)						
Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2SWS)						
Teilnahmevoraussetzungen:		keine, nicht kombinierbar mit 13-121-0522				
Modulturnus:		jedes Sommersemester				

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0124	Wahlpflicht

Modultitel **Spezielle Analytische Methoden**

Modultitel (englisch) Special Analytical Methods

Empfohlen für: 1.–2. Semester

Verantwortlich Professur für Strukturanalytik

Dauer 2 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen

- Vorlesung "Spezielle Analytische Methoden I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Vorlesung "Spezielle Analytische Methoden II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Chemie

Ziele Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen in ausgewählten Methoden der Analytik.

Inhalt Das Modul besteht aus 2 je zweistündigen Vorlesungen zu ausgewählten und wechselnden Themen der NMR-Spektroskopie, der Massenspektrometrie, der Spurenanalytik und der Elektroanalytik

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

1. Stefan Berger, Siegmund Braun: 200 and More NMR Experiments, Wiley-VCH, 2004
2. R. Kellner (Hrsg) Analytical Chemistry Wiley 2004, ISBN 3-527-30590-4

Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Spezielle Analytische Methoden I" (2SWS)
	Vorlesung "Spezielle Analytische Methoden II" (2SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0211	Wahlpflicht

Modultitel	Vertiefende Anorganische Chemie
Modultitel (englisch)	Advanced Inorganic Chemistry
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professuren für Anorganische Chemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Vertiefende Anorganische Chemie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse in Festkörperchemie, Raumgruppensymmetrie und symmetrieabhängigen Festkörpereigenschaften, Magnetochemie, Bioorganometalchemie und Supramolekularer Koordinationschemie.
Inhalt	Raumgruppensymmetrie und symmetrieabhängige Eigenschaften: Herleiten von Punktgruppen, Translationsgittern und Raumgruppentypen, Piezo-, Pyro- und Ferroelektrika, kooperativer Magnetismus und Magnetsymmetrie. Struktur und Eigenschaften der Festkörper: Kristalldefekte und mechanische Eigenschaften, Ionenleitung; Bandstrukturen und Leitfähigkeit; Supraleitung. Vertiefende Metallorganische Chemie der Übergangsmetalle: Isolobalkonzept; Cluster: Hauptgruppenelemente (Zintl-Anionen, Wade-Regeln), Übergangsmetalle (mit Coliganden), 2- bis 5-kernige und höherkernige Cluster, Einsatzbereiche: Biometallorganische Chemie: Entwicklung: metallorganische Verbindungen in der Natur, in der Medizin: Therapeutika/ Diagnostika, in der Analytik: Biomarker, Immunoassays, Sensoren: Einsatzbereich: Katalyse. Supramolekulare Koordinationschemie: Nicht kovalente Wechselwirkungen, Makrozyklen, Stabilitätskonstanten, Makrozyklischer Effekt, Molekulare Erkennung, Präorganisation, kooperative und allosterische Effekte, Selbstassoziation, Selbstreplikation.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Vertiefende Anorganische Chemie" (4SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0215	Wahlpflicht

Modultitel	Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie
Modultitel (englisch)	Research Practical Course in Inorganic Chemistry
Empfohlen für:	1./2./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Anorganische Chemie: Festkörperchemie/ Materialwissenschaften
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	• Praktikum "Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Durch die Mitarbeit in einem aktuellen Forschungsprojekt sind die Studierenden in der Lage, selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten. Sie können geeignete Synthesemethoden anwenden und kennen röntgenographische (Einkristalle, Pulverproben), spektroskopische (IR, NMR, MS) und thermochemische (TG, DTA, DSC) Methoden zur Untersuchung anorganischer Verbindungen.
Inhalt	Die Studierenden beteiligen sich an einem aktuellen Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe, beispielsweise der Synthese und Charakterisierung von Metal-Organic Frameworks (MOFs) oder der Darstellung und Untersuchung von Precursor-Verbindungen für die Erzeugung von Festkörperverbindungen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0217	Wahlpflicht

Modultitel **Vertiefungspraktikum Funktionsmaterialien**

Modultitel (englisch) Research Practical Course in Inorganic Chemistry - Functional Materials

Empfohlen für: 1./2./3. Semester

Verantwortlich Professur für Anorganische Chemie - Funktionsmaterialien

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen • Praktikum "Vertiefungspraktikum Funktionsmaterialien" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Chemie
• M.Sc. Structural Chemistry and Spectroscopy

Ziele Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für anorganische Festkörper als Funktionsmaterialien und beherrschen ein breites Repertoire an Methoden zu deren Präparation und Charakterisierung.

Inhalt Mitarbeit in einem aktuellen Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe zu einer der folgenden Klassen von Funktionsmaterialien: • Hochleistungswerkstoffe (intermetallische Phasen, Keramiken) • Wasserstoffspeicher (Metallhydride, poröse Materialien) • Magnetwerkstoffe (intermetallische Phasen, Boride, Carbide, Oxide, Nitride) • Lumineszenzmaterialien (z.B. Halogenide, Hydride, Oxide, Oxinate) • Photokatalysatoren (z.B. Nitride, Nitridoxide, Oxide, Hydroxide) • Ionenleiter (z.B. Li⁺, Na⁺, Ag⁺, Mg²⁺, N³⁻, O²⁻, F⁻ -Ionenleiter)

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Funktionsmaterialien" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0422	Wahlpflicht

Modultitel	Funktionskontrolle an komplexen Oberflächen
Modultitel (englisch)	Function Control at Complex Surfaces
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Institutsleiter des Instituts für Physikalische und Theoretische Chemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Funktionskontrolle an komplexen Oberflächen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "Funktionskontrolle an komplexen Oberflächen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Der Studierende lernt anwendungsnahe und aktuelle Fragestellungen/Lösungen zur Entwicklung von funktionalisierten Polymer- und Hybridmaterialien sowie den Einsatz strahlenchemischer und photochemischer Technologien kennen.
Inhalt	Wechselndes Angebot aus aktuellen Forschungsgebieten zur Herstellung und Modifizierung von funktionalen Oberflächen und funktionaler nano- und mikrostrukturierter Systeme. Dies schließt die Herstellung von Nanokompositen und vernetzten (porösen) Polymersystemen ein. Die strahlen- und photonenmodifizierten Materialien erhalten außergewöhnliche mechanische, thermische, biokompatible oder Barriere- bzw. Membraneigenschaften mit spezifischen Funktionalitäten.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Funktionskontrolle an komplexen Oberflächen" (2SWS)
	Seminar "Funktionskontrolle an komplexen Oberflächen" (1SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0511	Wahlpflicht

Modultitel Chemische Reaktionstechnik

Modultitel (englisch) Chemical Reaction Engineering

Empfohlen für: 1./3. Semester

Verantwortlich Professur für Technische Chemie (Chemische Reaktionstechnik)

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Chemische Reaktionstechnik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Chemische Reaktionstechnik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Chemie

Ziele Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der chemischen Reaktionstechnik.

Inhalt Vertiefte Behandlung von homogenen idealen und realen Reaktormodellen: isotherm, adiabatisch, polytrop; Konzentrationsführung von Reaktoren; Temperaturführung von Reaktoren, dynamische Modellierung von chemischen Reaktoren am PC: Softwarepaket Berkeley Madonna
Chemische Reaktionstechnik von heterogenen Fluid-Feststoff-Reaktionssystemen; Stofftransport- und Wärmetransportphänomene in heterogenen Katalysatoren; heterogen-katalytische Reaktoren: Festbett, Wirbelschicht.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

1. M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 1, Georg Thieme Verlag
2. J. Ingham, I. J. Dunn, E. Heinzle, J. E. Přenosil, Chemical Engineering Dynamics, 2. Edition, Wiley-VCH

Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Chemische Reaktionstechnik" (3SWS)
	Übung "Chemische Reaktionstechnik" (1SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0514	Wahlpflicht

Modultitel	Vertiefungspraktikum Heterogene Katalyse
Modultitel (englisch)	Research Practical Course in Heterogeneous Catalysis
Empfohlen für:	1./2./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Technische Chemie (Heterogene Katalyse)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	• Praktikum "Vertiefungspraktikum Heterogene Katalyse" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Die Studierenden erlernen durch wissenschaftliches Arbeiten in einem aktuellen Forschungsprojekt die Grundlagen der Heterogenen Katalyse. Sie sind in der Lage die Katalysatoren herzustellen, mit geeigneten Analysemethoden zu charakterisieren und im Anschluss anwendungsorientiert zu untersuchen.
Inhalt	Herstellung, Charakterisierung und Testung von Feststoffkatalysatoren. Herstellungsmethoden: Imprägnierung, Fällung, etc., Charakterisierung: Spektroskopie, Gasadsorption, Temperaturprogrammierte Methoden, Testung: Umweltkatalyse, Energiekonversion.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Heterogene Katalyse" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0515	Wahlpflicht

Modultitel	Vertiefungspraktikum Chemische Reaktionstechnik
Modultitel (englisch)	Research Practical Course Chemical Reaction Engineering
Empfohlen für:	1./2./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Technische Chemie (Chemische Reaktionstechnik)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	• Praktikum "Vertiefungspraktikum Chemische Reaktionstechnik" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Durch die Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsprojekt in einem Arbeitskreis in der Technischen Chemie erlernen die Studierenden das wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der chemischen Reaktionstechnik.
Inhalt	Präparation, Charakterisierung und Anwendung von monolithischen Materialien; Optimierung von Porensystemen mit Hinblick auf reaktionstechnische Zielstellungen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Chemische Reaktionstechnik" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-1115	Wahlpflicht

Modultitel	Vertiefungspraktikum Rekombinante Proteinexpression
Modultitel (englisch)	Practical Course Recombinant Protein Expression
Empfohlen für:	1./2./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Strukturanalytik von Biopolymeren
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	• Praktikum "Vertiefungspraktikum Rekombinante Proteinexpression" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Die Studierenden kennen Methoden zur Produktion von Proteinen in rekombinanten Expressionssystemen. Sie sind in der Lage ausgewählte Methoden praktisch durchzuführen und den theoretischen Hintergrund zu erläutern.
Inhalt	Aufbauend auf den Grundkenntnissen in der Molekularbiologie und Proteinbiochemie (z.T. Bachelor Chemie) sollen die folgenden Methoden zur Expression und Isolierung von Proteinen praktisch angewendet werden. Eine typische Aufgabenstellung ist die Entwicklung eines Konstruktes zur Überexpression eines Proteins in <i>E. coli</i> oder <i>P. pastoris</i> und der Nachweis von Proteinexpression und Aktivität oder die Präparation und Analyse von Mutanten eines Proteins. Sie sind in der Lage die folgenden Methoden praktisch durchzuführen und den theoretischen Hintergrund zu erläutern: Primerdesign, PCR, DNA-Isolierung und Analytik, Mutagenese, Klonierung, mikrobiologische Techniken, Proteinexpression, Aufreinigung von Proteinen: Chromatographie, Konzentration, Dialyse, Fällung und Proteinanalytik: SDS-PAGE, Blotting und immunologische Methoden, Massenspektrometrie, Enzymassays, UV/Vis.
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Proteinkristallographie" 13-121-1120
Literaturangabe	1. A. Pingoud u. C. Urbanke: Arbeitsmethoden der Biochemie, de Gruyter 2. C. Mülhardt: Der Experimentator: Molekularbiologie /Genomics, Spektrum Verlag Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Rekombinante Proteinexpression" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-1120	Wahlpflicht

Modultitel	Proteinkristallographie
Modultitel (englisch)	Protein Crystallography
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Strukturanalytik von Biopolymeren
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Proteinkristallographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Proteinkristallographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Chemie • M.Sc. Chemistry and Biotechnology
Ziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Proteinkristallographie und sind in der Lage anwendungsnahe Fragestellungen mittels der erlernten Methoden zu lösen.
Inhalt	<p>Mittels der Methode der Röntgenkristallographie können die Raumstrukturen von organischen Molekülen, anorganischen Festkörpern sowie von biologischen Makromolekülen zu atomarer Auflösung bestimmt werden. In der Vorlesung werden die für Naturwissenschaftler relevanten Grundlagen dieser Methoden praxisnah vermittelt. Der Schwerpunkt liegt auf der Biokristallographie.</p> <p>Es werden u.a. die folgenden Themen behandelt: Kristallisation, Kristalle, Symmetrie und Raumgruppen, Röntgenquellen und Detektoren, Datensammlung, Beugung von Röntgenstrahlen und Neutronen, Phasenproblem, Phasierung und Phasenverfeinerung, Strukturlösung von niedermolekularen Verbindungen mittels Pattersonfunktion und direkte Methoden, Strukturlösung von Biomolekülen mittels molekularem Ersatz, Schweratomersatz und anomaler Dispersion, Modellbau und Strukturvisualisierung, Strukturverfeinerung, Validierung und Interpretation, Vergleich zur Strukturbestimmung mittels NMR.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	nicht kombinierbar mit Modul 13-121-1111
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung*

Vorlesung "Proteinkristallographie" (2SWS)

Praktikum "Proteinkristallographie" (2SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-1311	Wahlpflicht

Modultitel **Vertiefungspraktikum Materialwissenschaftliche Kristallographie**

Modultitel (englisch) Advanced Practical Course Crystallography in Materials Science

Empfohlen für: 1./2./3. Semester

Verantwortlich Professur für Materialwissenschaftliche Kristallographie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen • Praktikum "Vertiefungspraktikum Materialwissenschaftliche Kristallographie" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Chemie
• M.Sc. Mineralogie und Materialwissenschaften

Ziele Durch das wissenschaftliche Arbeiten in einem aktuellen Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe entwickeln die Studierenden ein breites und kritisches Verständnis in diesem Bereich und gewinnen einen Einblick in die selbstständige Bearbeitung von Forschungsprojekten.

Inhalt Mitarbeit in einem aktuellen Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe in einem der nachfolgenden Bereiche: a) Strukturbestimmung fehlgeordneter Materialien; b) Synthese und Charakterisierung metastabiler Telluride; c) Entwicklung neuer Chalkogenid-basierter Thermoelektrika; d) Entwicklung von Methoden zur Realstrukturanalyse; e) Silicatische und silicatanaloge Netzwerkstrukturen. Synthesen erfolgen auf verschiedenen festkörperchemischen Routen, oft unter Inertgasbedingungen; die Charakterisierung erfolgt mittels Röntgen-, Synchrotronstrahl- oder Neutronenbeugung an Einkristallen und Pulverproben sowie mittels Transmissionselektronenmikroskopie und ggf. spektroskopischer Methoden sowie thermischer Analyse.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Materialwissenschaftliche Kristallographie" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-1412	Wahlpflicht

Modultitel	Technische Umweltchemie
Modultitel (englisch)	Technical Environmental Chemistry
Empfohlen für:	1.–2. Semester
Verantwortlich	Professur für Technische Chemie (Heterogene Katalyse)
Dauer	2 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Technische Umweltchemie (Additive Umweltschutzmaßnahmen)" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Vorlesung "Technische Umweltchemie (Integrierter Umweltschutz)" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Vorlesung "Technische Umweltchemie (Recycling und Deponierung)" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Möglichkeiten der Technischen Umweltchemie und besitzen ein breites Wissen über mögliche Umweltschutzmaßnahmen.
Inhalt	<p>Teil I: Additive Umweltschutzmaßnahmen zur Abluft (Staubentfernung, Entschwefelung, Entstickung, organische Lösemittel, KfZ-Abgase) und Abwasserreinigung (allgemeine Verfahren, Adsorption, Ionenaustausch, Extraktion, Membranverfahren)</p> <p>Teil II: Primäre Umweltschutzmaßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Reststoffen (neue Synthesewege, verbesserte Katalysatoren, Recycling im Produktionsverbund); Recycling von ausgewählten Wertstoffen</p> <p>Teil III: Behandlung fester Abfälle (Recycling, Deponierung, thermische Verfahren, Biologisch-mechanische Verfahren); innovative Methoden und Verfahren</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Fritz, Kern: Reinigung von Abgasen, Vogel; Kunz: Reinigung von Abwasser, Vogel; Nöthe: Abfall, Wiley-VCH Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Technische Umweltchemie (Additive Umweltschutzmaßnahmen)" (1SWS)
	Vorlesung "Technische Umweltchemie (Integrierter Umweltschutz)" (1SWS)
	Vorlesung "Technische Umweltchemie (Recycling und Deponierung)" (2SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-1415	Wahlpflicht

Modultitel **Vertiefungspraktikum Umweltchemie**

Modultitel (englisch) Environmental Chemical Practical Course

Empfohlen für: 1./3. Semester

Verantwortlich Professur für Technische Chemie (Heterogene Katalyse)

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen • Praktikum "Vertiefungspraktikum Umweltchemie" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Chemie

Ziele Die Studierenden erlernen selbstständiges, wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit in einem aktuellen Forschungsprojekt. Sie erlangen Kenntnisse über ausgewählte Methoden zur Bestimmung und Entfernung von Schadstoffen und können diese Methoden forschungsorientiert anwenden.

Inhalt Forschungspraktikum zur Nutzung analytischer Methoden zur Bestimmung von Schadstoffen in den unterschiedlichen Kompartimenten; Passivsammlung, O/W-Verteilungskoeffizienten, Struktur-Wirkungs-Beziehungen, Röntgenfluoreszenzanalyse, Gammaskopie
Anwendung von Grundoperationen zur Entfernung von Schadstoffen aus den jeweiligen Kompartimenten; Katalytische Reduktion, Katalytische Nachverbrennung, Flüssig-flüssig-Extraktion, Membranextraktion, Umkehrosmose, Ultraschallbehandlung.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Umweltchemie" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-1416	Wahlpflicht

Modultitel	Aktuelle Entwicklungen in der Chemie
Modultitel (englisch)	Recent Trends in Chemistry
Empfohlen für:	1.-2./2.-3. Semester
Verantwortlich	Studiendekan der Chemie
Dauer	2 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	• Kolloquium "Aktuelle Entwicklungen in der Chemie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Die Studierenden verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens in aktuellen Forschungsprogrammen der Institute der Fakultät. Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die Entwicklung eigenständiger Ideen.
Inhalt	Wechselndes Angebot aus dem Forschungsprogramm der Institute der Fakultät für Chemie und Mineralogie, sowie von Blockkursen eingeladener Gastprofessoren über Spezialthemen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1
Kolloquium "Aktuelle Entwicklungen in der Chemie" (3SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-123-1311	Pflicht

Modultitel **Geometrische Kristallographie und Kristallchemie**

Modultitel (englisch) Crystallography

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Professur für Materialwissenschaftliche Kristallographie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Geometrische Kristallographie und Kristallchemie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 165 h
- Übung "Geometrische Kristallographie und Kristallchemie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 135 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mineralogie und Materialwissenschaft

Ziele Die Studierenden sollen die Grundlagen der systematischen Beschreibung von Kristallstrukturen erlernen und einen Überblick über wichtige Aspekte der Kristallchemie gewinnen.

Inhalt Das Modul behandelt umfassend die Symmetriekonzepte, die zur Beschreibung von Kristallstrukturen und makroskopischen Kristallen erforderlich sind. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die Behandlung der Raumgruppen gelegt. Daneben werden grundlegende Strukturtypen und kristallchemische Konzepte besprochen, wobei auch auf Realstruktureffekte eingegangen wird. Es werden praktische Fähigkeiten beim Klassifizieren nach Symmetriemerkmalen erworben und der Umgang mit der Hermann-Mauguin-Symbolik anhand der „International Tables for Crystallography“ geübt. Die Übungen behandeln auch Computerprogramme zur Darstellung und Klassifizierung von Kristallstrukturen und den Umgang mit einschlägigen Datenbanken.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Geometrische Kristallographie und Kristallchemie" (5SWS)
	Übung "Geometrische Kristallographie und Kristallchemie" (3SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-123-1312	Pflicht

Modultitel **Mineralsystematik und Mikroskopie**

Modultitel (englisch) Mineral Classification and Microscopy

Empfohlen für: 1.-2./2.-3. Semester

Verantwortlich Professur für Technische Mineralogie

Dauer 2 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung mit integrierter Übung "Spezielle Mineralogie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 71 h Selbststudium = 116 h
- Exkursion "Spezielle Mineralogie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 1 h Selbststudium = 16 h
- Vorlesung "Polarisationsmikroskopie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 36 h Selbststudium = 51 h
- Übung "Polarisationsmikroskopie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 36 h Selbststudium = 66 h
- Vorlesung "Einführung in die Petrographie und Geochemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 36 h Selbststudium = 51 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- M.Sc. Mineralogie und Materialwissenschaft
- Wahlmodul für andere M.Sc.-Studiengänge

Ziele Der Studierende soll die wichtigsten Minerale und Gesteine sowie geochemische Methoden kennen und den Umgang mit dem Polarisationsmikroskop erlernen.

Inhalt Die Klassifikation der Minerale nach chemischen und kristallstrukturellen Aspekten (Spezielle Mineralogie) ist Hauptgegenstand des Moduls. Es werden praktische Fähigkeiten beim Bestimmen der Minerale nach äußeren Kennzeichen erworben und der Umgang mit Datenbanken geübt. Die wichtigsten Verfahren zur chemischen und phasenanalytischen Mineralcharakterisierung werden einbezogen. In den Übungen werden praktische Fähigkeiten bei der Nutzung des Polarisationsmikroskops als Messinstrument zur optischen Charakterisierung von Festkörpern erworben. Grundlagen der Petrographie und der Geochemie werden vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der technischen Anwendung der Minerale und Gesteine. Zwei Eintages-Exkursionen ergänzen den Inhalt der Vorlesung.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen sowie im Internet unter <http://www.uni-leipzig.de/chemie/> angegeben.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung mit integrierter Übung "Spezielle Mineralogie" (3SWS)
	Exkursion "Spezielle Mineralogie" (1SWS)
	Vorlesung "Polarisationsmikroskopie" (1SWS)
	Übung "Polarisationsmikroskopie" (2SWS)
	Vorlesung "Einführung in die Petrographie und Geochemie" (1SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-123-1327	Wahlpflicht

Modultitel	Vertiefungspraktikum Materialwissenschaft
Modultitel (englisch)	Advanced Practical Course in Materials Science
Empfohlen für:	1./2./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Technische Mineralogie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum "Vertiefungspraktikum Materialwissenschaft" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Chemie • M.Sc. Mineralogie und Materialwissenschaften
Ziele	Die Studierenden sind in der Lage in einem aktuellen Forschungsthema auf dem Gebiet der Materialwissenschaft verschiedene Analysen durchzuführen und gewinnen einen Einblick in die selbstständige Bearbeitung von Forschungsprojekten.
Inhalt	Mitarbeit in einem aktuellen Forschungsthema: Der Schwerpunkt liegt auf der Durchführung qualitativer und quantitativer Phasenanalysen mittels Röntgenbeugung, Computertomographie, Thermoanalyse.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Materialwissenschaft" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0212	Wahlpflicht

Modultitel **Anorganische Strukturanalytik**

Modultitel (englisch) Structural Analysis Inorganic Chemistry

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Professuren für Anorganische Chemie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Strukturanalytik im Festkörper" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Vorlesung "Spektroskopische Methoden" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Chemie

Ziele Die Studierenden kennen moderne strukturanalytische Methoden zur Charakterisierung anorganischer Verbindungen.

Inhalt Vorlesung "Strukturanalytik im Festkörper": Grundlagen der Röntgenstrukturanalyse (Röntgenbeugung am Kristall, Struktur Faktoren, experimentelle Methoden, Kristallstrukturlösung, -verfeinerung und -interpretation, Datenbanken, Programmsysteme, Pulverbeugung), weitere Methoden der Strukturanalytik an Festkörpern wie z. B. Elektronenmikroskopie und -beugung inkl. analytischer Methoden (EDX, EELS), Mößbauer-Spektroskopie, Rastersonden-Verfahren, Festkörper-NMR-Spektroskopie; Vorlesung "Spektroskopische Methoden" (in englischer Sprache): UV/Vis-Spektroskopie (Spektren, Auswahlregeln, Ligandenfeldtheorie, Elektronenstrukturen von Metallionen und Komplexen, Spektroskopische Terme, Aufspaltung spektroskopischer Terme, spektrochemische Reihe, Tanabe-Sugano-Diagramme), Magnetochemie (Molekularer Magnetismus, Van-Vleck-Gleichung, Magnetismus von Koordinationsverbindungen, "Spin-Only"-Fall, Kopplung magnetischer Zentren, Spinfustration, Spinpolarisation, Einzelmolekül-Magnete), IR-Spektroskopie (Wiederholung der Grundlagen, Aufstellung von Erwartungsspektren, Beispiele), NMR-Spektroskopie (Wiederholung der Grundlagen, Allgemeines zu Heterokernen z. B. ^{19}F , ^{31}P , ^{207}Pb , ^{119}Sn , ausgewählte Beispiele)

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Strukturanalytik im Festkörper" (2SWS)
	Vorlesung "Spektroskopische Methoden" (2SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0223	Wahlpflicht

Modultitel	Nanochemie
Modultitel (englisch)	Nanochemistry
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Koordinationschemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Nanochemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Vorlesung "Supramolekulare Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Chemie • M.Sc. Mineralogie und Materialwissenschaft
Ziele	Die Studierenden kennen die wichtigsten Typen, Synthesemethoden, Eigenschaften und Anwendungen von supramolekularen, nanoskaligen und mesoskopischen molekularen Materialien.
Inhalt	<p>Typen und Syntheseprinzipien supramolekularer, nanoskaliger und mesoskopischer Materialien (Clathrate, Gas-Hydrate, C- und Oxid-Nanoröhren, Nanofasern, Zeolithe, anorganische Polymere, anorganisch-organische Kompositmaterialien, biokompatible Makromoleküle, Implantatwerkstoffe, mesoporöse Keramiken, Koordinationspolymere, Dendrimere, Micellen, Schichten, Vesikel, nanoporöse Kristalle, Metallnanopartikel; supramolekulare Synthese, Selbstassoziation, Koordinationspolymerisation, Intercalation, Kristallengineering, Molecular Imprinting; Nanostrukturierung von Festkörpern mit amphiphilen Polymeren, Sol-Gel-Prozess).</p> <p>Funktionen und Anwendungen nanoskaliger und mesoskopischer Materialien: meso- und nanoporöse Reaktoren, Nanoelektronik (molekulare Drähte, Gleichrichter, Transistoren, Speicherelemente, Sensoren, Quanten-Computing), Nanomechanik, Molekulare Maschinen.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	G. A. Ozin, A. Arsenault: Nanochemistry: A Chemistry Approach to Nanomaterials, Royal Society of Chemistry, 2005. Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Nanochemie" (2SWS)
	Vorlesung "Supramolekulare Chemie" (2SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0225	Wahlpflicht

Modultitel	Homogene und heterogene industrielle Katalyse
Modultitel (englisch)	Homogeneous and Heterogeneous Industrial Catalysis
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Metallorganische Chemie/ Photochemie, Professur für Technische Chemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Homogene Katalyse" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Die Studierenden kennen die wichtigsten Aspekte katalytischer industrieller Verfahren.
Inhalt	Homogene Katalyse: Katalysatorarten, Aktivität, Selektivität; Homogene Katalyse mit metallorganischen Verbindungen; ausgewählte industrielle Prozesse: Hydrierung von Alkenen, CO-Aktivierung, Alken-Umwandlung, Oxidation von Olefinen, Funktionalisierung von CC-Mehrfachbindungen, C-H-Aktivierung; Katalytische Aktivierung an Festkörperoberflächen; Säure-Base-Katalyse: Oxide, Mischoxide, Kristalline Alumosilikate als Katalysator, Katalyse an Zeolithen; Hydrierung-Dehydrierung: Metall- und Multimetallkatalysatoren, bifunktionelle Katalyse; Oxidation: Komplexe Oxide und Phosphate als Katalysatoren; Technische Anwendung von Katalysatoren: Herstellung und Formgebung, Deaktivierung; Entwicklungstendenzen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine, nicht kombinierbar mit den Modulen 13-121-0221, 13-121-0228, 13-121-0522 und 13-121-0524
Literaturangabe	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Riedel, Moderne Anorganische Chemie, Walter deGruyter, Berlin, 1999, Kap. 4; C. Elschenbroich, Organometallchemie, Teubner, 2003 2. M. Beller, C. Bolm, Transition Metals for Organic Synthesis, Vol. 1 und 2, Wiley-VCH, 2004 3. B. Cornils, W. A. Herrmann (Hrsg.), Applied Homogeneous Catalysis with Organometallic Compounds, Vol. 1, 2 und 3, Wiley-VCH 2002 4. I. Chorkendorff, J. W. Niemannsverdriet, Concepts of Modern Catalysis and Kinetics, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 2003 Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Homogene Katalyse" (2SWS)
	Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0418	Wahlpflicht

Modultitel	Vertiefungspraktikum Dünnschichtwachstum, Festkörpergrenzflächenphänomene und -analytik
Modultitel (englisch)	Research Practical Course in Thin Film Growth, Phenomena and Analysis of Solid Interfaces
Empfohlen für:	2./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Physikalische Chemie der Oberflächen
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum "Vertiefungspraktikum Dünnschichtwachstum, Festkörpergrenzflächenphänomene und -analytik" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 300 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> M.Sc. Advanced Spectroscopy in Chemistry M.Sc. Structural Chemistry and Spectroscopy
Ziele	Die Studierenden können selbstständig Gesetzmäßigkeiten des Wachstums von Dünnschichten und der Grenzflächenstruktur erkennen sowie mit Techniken der Oberflächenanalyse untersuchen und forschungsorientiert bewerten.
Inhalt	Forschungspraktikum zur Untersuchung von ausgewählten Metall-, Oxid- und Sulfidschicht-systemen, die mit verschiedenen Techniken erzeugt und mit Röntgenfluoreszenz- und Elektronenspektroskopie, Tunnelmikroskopie sowie Elektronenbeugungstechniken zu analysieren sind.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Vertiefungspraktikum Dünnschichtwachstum, Festkörpergrenzflächenphänomene und -analytik" (10SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0423	Wahlpflicht

Modultitel	Oberflächenspektroskopie - Methoden und Anwendungen
Modultitel (englisch)	Surface Spectroscopy - Methods and Applications
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Physikalische Chemie der Oberflächen
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Oberflächenspektroskopie - Methoden und Anwendungen" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Chemie • M.Sc. Mineralogie und Materialwissenschaft • M.Sc. Physik • M.Sc. Structural Chemistry and Spectroscopy
Ziele	Die Studierenden kennen Gesetzmäßigkeiten der Festkörperoberflächenstruktur, der Gas-Festkörper-Wechselwirkung und des Dünnschichtwachstums. Sie kennen wichtige Techniken der Oberflächenanalyse und können diese vergleichen und bewerten.
Inhalt	Einführung zur Struktur von Festkörperoberflächen und Grenzflächen. Physikalische Grundlagen, Instrumentarien und Anwendungsbeispiele von Methoden der Oberflächenanalyse: Elektronenspektroskopie: Photo- (XPS, UPS) und Augerelektronenspektroskopie (AES), Energieverlustspektroskopie (EELS), Quantitative Lateralverteilungs- und Tiefenprofilanalyse des chemischen Zustands; Elektronenbeugung (LEED, XPD); Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS, SNMS). Anwendungen: Adsorption, Desorption, Katalyse, Filmwachstum und Segregation.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Oberflächenspektroskopie - Methoden und Anwendungen" (3SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0522	Wahlpflicht

Modultitel	Technische Oxide und Silikate und ihre Anwendung als Katalysatoren und Adsorbentien
Modultitel (englisch)	Oxides and Silicates and Their Application as Catalysts and Adsorbents
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Technische Chemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Technische Oxide und Silikate" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Vorlesung "Grundlagen der technischen Adsorption" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Chemie
Ziele	Der Studierende besitzen ein breites Wissen über die Grundlagen des Aufbaus der Oxide und Silikate und kennen deren Anwendung in der heterogenen Katalyse und der technischen Adsorption.
Inhalt	<p>Chemie der Oxide und Silikate (Bindungsverhältnisse, Kristallstrukturen); Eigenschaften von Oxiden und Silikaten (mechanische, thermische, elektrische, magnetische, optische)</p> <p>Säure-Base-Katalyse: Oxide, Mischoxide, Kristalline Alumosilikate als Katalysator, Katalyse an Zeolithen; Hydrierung-Dehydrierung: Metall und Multimetallkatalysatoren, bifunktionelle Katalyse; Oxidation: Komplexe Oxide und Phosphate als Katalysatoren: Herstellung und Formgebung, Desaktivierung; Entwicklungstendenzen.</p> <p>Grundlagen der Adsorption (Thermodynamik, Kinetik, Dynamik); Adsorptionswechselwirkungen; Technische Adsorbentien; Technische Adsorptionsprozesse zur Stofftrennung und -reinigung.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine, nicht kombinierbar mit 13-121-0524
Literaturangabe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gregg, Singh: Adsorption, Surface Area and Porosity, Academic Press 2. I. Chorkendorff, J. W. Niemannsverdriet, Concepts of Modern Catalysis and Kinetics, Wiley-VCH <p>Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.</p>
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Technische Oxide und Silikate" (1SWS)
	Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2SWS)
	Vorlesung "Grundlagen der technischen Adsorption" (1SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-121-0524	Wahlpflicht

Modultitel **Gase in Wechselwirkung mit Grenzflächen**

Modultitel (englisch) Interaction of Gases with Interfaces

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Professur für Technische Chemie, Professur für Physikalische Chemie der Oberflächen

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Wechselwirkung von Gasen mit Festkörperoberflächen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Chemie

Ziele Die Studierenden können die Wechselwirkung von Gasen mit Grenzflächen tiefgreifend beschreiben und kennen besondere Untersuchungsmethoden sowie Anwendungen in der heterogenen Katalyse.

Inhalt Grundlagen der Adsorption und Desorption von Gasen mit Festkörpern, Adsorptionsisothermen, Adsorptionswärmen, Oberflächenreaktionen; Molekularstrahltechnik, Temperatur-programmierte Desorption (TPD). Katalytische Aktivierung an Festkörperoberflächen; Säure-Base-Katalyse: Oxide, Mischoxide, Kristalline Alumosilikate als Katalysator, Katalyse an Zeolithen; Hydrierung-Dehydrierung: Metall- und Multimetallkatalysatoren, bifunktionelle Katalyse; Oxidation: Komplexe Oxide und Phosphate als Katalysatoren; Technische Anwendung von Katalysatoren: Herstellung und Formgebung, Deaktivierung; Entwicklungstendenzen.

Teilnahmevoraussetzungen keine, nicht kombinierbar mit 13-121-0522

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Wechselwirkung von Gasen mit Festkörperoberflächen" (2SWS)
	Vorlesung "Heterogene Katalyse" (2SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-123-1321	Pflicht

Modultitel	Beugungsmethoden
Modultitel (englisch)	Diffraction Methods
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Materialwissenschaftliche Kristallographie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Beugungsmethoden" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h • Seminar mit Übungsanteil "Beugungsmethoden" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mineralogie und Materialwissenschaft
Ziele	Erreicht werden soll ein tiefgehendes Verständnis der Beugungsphänomene an Kristallen sowie ein umfassender Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Beugungsmethoden, insbesondere zur Strukturanalyse.
Inhalt	Das Modul behandelt sehr umfassend die Beugung von Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen an Einkristallen, Pulverproben, Oberflächen, Nanopartikeln und partiell kristallinem Material. Es werden verschiedene Strahlenquellen und Diffraktometer behandelt. Die geometrische und kinematische Beugungstheorie werden soweit behandelt, wie es zum Verständnis der Methoden in der Praxis erforderlich ist. Neben der Strukturlösung und -verfeinerung auf der Basis von Einkristall- und Pulverdaten wird auch die Anwendung von Beugungsmethoden zur Phasenanalyse besprochen. Die Bedeutung von Realstruktureffekten wird diskutiert. Die Studierenden sollen ferner den Umgang mit Standard-Computerprogrammen lernen, in dem nach einer seminarartigen Demonstration, Kristallstrukturanalysen aus gegebenen Messdaten selbstständig durchgeführt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: Bestehen von 80% der Übungsaufgaben aus dem Seminar mit Übungsanteil*

	Vorlesung "Beugungsmethoden" (4SWS)
	Seminar mit Übungsanteil "Beugungsmethoden" (4SWS)

Master of Science Mineralogie und Materialwissenschaft

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-123-1331	Pflicht

Modultitel	Realstruktur und Elektronenmikroskopie
Modultitel (englisch)	Electron Microscopy
Empfohlen für:	1.-2./2.-3. Semester
Verantwortlich	Professur für Materialwissenschaftliche Kristallographie
Dauer	2 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Elektronenmikroskopie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Seminar mit Übungsanteil "Elektronenmikroskopie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Vorlesung "Realstruktur" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Seminar "Moderne Methoden in der Materialwissenschaft" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mineralogie und Materialwissenschaft
Ziele	Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über die Möglichkeiten der Transmissions- und Rasterelektronenmikroskopie sowie den dabei anwendbaren analytischen Methoden. Sie erlangen einen Einblick in verschiedene Arten von Realstruktureffekten und diskutieren diese am Beispiel aktueller Fragestellungen unter besonderer Berücksichtigung mikroskopischer Methoden. In den Übungen werden grundlegende Fertigkeiten erlernt, die die Studierenden in die Lage versetzen, die Methoden in Forschungsprojekten kompetent anzuwenden.
Inhalt	Das Modul behandelt die grundlegenden Prinzipien der Elektronenmikroskopie, u. a. Wechselwirkung von Elektronen mit Materie und Grundlagen der Elektronenoptik (incl. Abbildungsfehler). Der Schwerpunkt liegt auf Elektronenbeugung und Hochauflösungselektronenmikroskopie (HRTEM), insbesondere deren Anwendung auf chemische Probleme und dem Zusammenhang mit den Struktur-Eigenschafts-Beziehungen. Zusätzlich wird auf analytische Methoden wie Röntgenemissions- und Elektronenenergieverlust-Spektroskopie eingegangen. In den Übungen werden grundlegende Techniken zur Strukturbestimmung (u. a. Bestimmung von metrik und Symmetrie, Simulationsmethoden, Elektronenkristallographie) und zur Untersuchung von Realstruktureffekten vermittelt. Die Vorlesung über Realstrukturen vermittelt Grundlagen zu verschiedendimensionalen Realstruktureffekten, deren Thermodynamik und typische Analysemethoden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Elektronenmikroskopie" (2SWS)
	Seminar mit Übungsanteil "Elektronenmikroskopie" (2SWS)
	Vorlesung "Realstruktur" (2SWS)
	Seminar "Moderne Methoden in der Materialwissenschaft" (2SWS)