

Modulhandbuch

Studiengang Bachelor of Education Teilstudiengang Chemie

Stand: Wintersemester 2019/20

SPO 2015

Herausgegeben von:

Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76131 Karlsruhe
www.chem-bio.kit.edu

Modulbeauftragter: Dr. Axel Gbureck

Fehler, unklare Formulierungen und Auslassungen bitten wir zu kommunizieren

Inhalt

Glossar	5
Qualifikationsziele des Studiengangs	7
Grafische Darstellung eines exemplarischen Studienablaufs	8
Module in Abhängigkeit der Fächerkombination	9

Fächerkombination außer Chemie/Mathematik und Chemie/Physik

Modul M-CHEMBIO-102039 - Allgemeine Chemie

Enthält Teilmodul T-CHEMBIO-100259 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie

Enthält Teilmodul T-CHEMBIO-104314 - Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I

Modul M-CHEMBIO-102041 - Anorganische Chemie

Modul M-CHEMBIO-102056 - Organische Chemie

Modul M-CHEMBIO-100321 - Physikalische Chemie

Modul M-CHEMBIO-100332 - Mathematik

Enthält Teilmodul Enthält Teilmodul T-MATH-100610 - Mathematik I

Enthält Teilmodul T-MATH-100611 - Mathematik II

Enthält Teilmodul T-CHEMBIO-100613 - Mathematische Methoden B

Enthält Teilmodul T-CHEMBIO-100612 - Mathematische Methoden A

Modul M-CHEMBIO-102063 - Fachdidaktik I

Fächerkombination Chemie/Mathematik

Modul M-CHEMBIO-102039 - Allgemeine Chemie

Enthält Teilmodul T-CHEMBIO-100259 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie

Enthält Teilmodul T-CHEMBIO-104314 - Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I

Modul M-CHEMBIO-102041 - Anorganische Chemie

Modul M-CHEMBIO-102056 - Organische Chemie

Modul M-CHEMBIO-100321 - Physikalische Chemie

Modul M-CHEMBIO-102064 - Grundlagen der Physik

Modul M-CHEMBIO-102063 - Fachdidaktik I

Fächerkombination Chemie/Physik

Modul M-CHEMBIO-102039 - Allgemeine Chemie

Enthält Teilmodul T-CHEMBIO-100259 - Grundlagen der Allgemeinen Chemie

Enthält Teilmodul T-CHEMBIO-104314 - Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I

Modul M-CHEMBIO-102041 - Anorganische Chemie

Modul M-CHEMBIO-102056 - Organische Chemie

Modul M-CHEMBIO-100321 - Physikalische Chemie

Modul M-CHEMBIO-102071 - Angewandte Chemie

Modul M-CHEMBIO-102063 - Fachdidaktik I

Studien- und Prüfungsordnung (SPO)

Studien- und Prüfungsordnung

http://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2015_AB_079.pdf

Änderungssatzung vom 04.10.2016

https://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2016_AB_085.pdf

Glossar

Vorbemerkung: Alle in diesem Glossar gemachten Aussagen sind rechtlich unverbindlich. Maßgeblich ist letztlich nur die für Sie relevante Fassung der Studien- und Prüfungsordnung (SPO).

Die gelegentlich angegebenen Paragraphen beziehen sich auf die SPO für den Bachelorstudiengang Lehramt an Gymnasien.

benotet/unbenotet. Benotet sind Erfolgskontrollen, wenn das Ergebnis in die Bachelor- bzw. Masternote einfließt. Solche Erfolgskontrollen sind *Prüfungsleistungen*; ist das nicht der Fall, handelt es sich um *Studienleistungen*.

Leistungspunkte. Leistungspunkte (LP) sollen den Aufwand quantifizieren, der für ein Modul erbracht werden muss. Ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden. Darin ist nicht nur die Präsenz in Vorlesung/Praktikum etc. enthalten, sondern auch die Zeit, die zur Vor- und Nachbereitung inkl. Prüfungsvorbereitung notwendig ist. Die 30 Stunden beziehen sich auf einen Durchschnittsaufwand; gelegentlich wird der erforderliche Aufwand auch etwas darüber oder darunter liegen. Da pro Semester 30 LP (= 900 Stunden) veranschlagt werden, ergibt sich bei 24 Wochen pro Semester (4 Wochen Urlaub pro Jahr sind hier abgezogen) einen Wochenaufwand von 37.5 Stunden. Auch dies ist nur ein Durchschnittswert; der Aufwand in der Vorlesungszeit dürfte meist höher liegen; in der vorlesungsfreien Zeit wird er meist niedriger sein.

Modulhandbuch (MHB). Im MHB sind die im Studiengang angebotenen Module beschrieben. Unter anderem sind hier die Teilleistungen beschrieben, die Prüfungsmodalitäten, die Inhalte, die Zuordnung der *Leistungspunkte*, die Qualifikationsziele und z. T. auch Literaturempfehlungen. Das Modulhandbuch ist häufigen Änderungen unterworfen und wird jeweils vor dem Vorlesungsbeginn veröffentlicht. Das Modulhandbuch wird in der jeweils aktuellen Form ihr ständiger Begleiter während des Studiums sein.

mündliche Nachprüfung. SPO §9. Eine mündliche Nachprüfung gibt es nur für schriftliche *Prüfungsleistungen*. Sie findet unmittelbar im Anschluss an die *Wiederholungsprüfung* statt. Die mündliche Nachprüfung soll nicht die Möglichkeit zur erneuten Prüfungsvorbereitung geben, sondern soll feststellen, ob der/die Student/in mit der Prüfungsform „schriftliche Prüfung“ spezifische Probleme hatte. Eine mündliche Nachprüfung kann nur mit 4,0 oder 5,0 bewertet werden.

Orientierungsprüfung. SPO §8. Die Orientierungsprüfung hat das Ziel, Ihnen aufzuzeigen, ob Sie die richtige Studienwahl getroffen haben und den Anforderungen gewachsen sind. Für den Teilstudiengang Chemie des B.Ed. ist die Orientierungsprüfung die Modulprüfung im Modul Allgemeine Chemie, Teilmodul A (Grundlagen der Allgemeinen Chemie). Diese ist bis zum Ende des *Prüfungszeitraums* des zweiten Fachsemesters abzulegen. Wer die Orientierungsprüfung einschließlich etwaiger Wiederholungen bis zum Ende des Prüfungszeitraums des dritten Fachsemesters nicht erfolgreich abgelegt hat, verliert den Prüfungsanspruch im Studiengang. Eine *Zweitwiederholung* der Orientierungsprüfung ist ausgeschlossen.

Prüfungsleistung. SPO §4. Prüfungsleistungen sind *benotete* Erfolgskontrollen. Sie können einmal wiederholt werden. Im Teilstudiengang Chemie des B.Ed. sind die Modulabschlussprüfungen Prüfungsleistungen. Es kann sich um mündliche oder schriftliche Prüfungen handeln.

Prüfungszeitraum. Der Prüfungszeitraum eines Semesters geht bis 6 Wochen nach Ende des Semesters (12. Mai bzw. 11. November). Um z.B. die *Orientierungsprüfung* fristgerecht zum Ende des dritten Fachsemesters zu bestehen, muss die Prüfung spätestens am 12. Mai erfolgreich abgelegt sein.

Studien- und Prüfungsordnung (SPO). In der SPO wird neben formalen Regelungen für die Studiengänge (Abschlussgrad, Regelstudienzeit, Ablegen und *Wiederholen von Prüfungen* etc.) auch ein Rahmen für die Strukturierung der fachlichen Inhalte in Pflicht- und Wahlpflichtbereiche, die Formulierung der *Orientierungsprüfung* und das Ablegen der Abschlussarbeit vorgegeben. Die SPO wird gelegentlich geändert; maßgeblich für Sie ist die SPO, die zum Zeitpunkt Ihres Studienbeginns gültig war. Unter bestimmten Umständen können (oder müssen) Sie in eine neue SPO wechseln; dies ist in der jeweilig aktuellen SPO geregelt. Sie sollten die wesentlichen Paragraphen der SPO kennen.

Studienleistung. SPO §4. Studienleistungen sind *unbenotete* Erfolgskontrollen, die in der Regel Lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden. Sie können grundsätzlich beliebig oft wiederholt werden. Studienleistungen sind z.B. Übungsscheine, Prüfungsvorleistungen, Klausuren, Praktika, Protokolle, Kolloquien, Seminarvorträge. Achtung: Dass für einzelne dieser Studienleistungen Noten ausgewiesen werden, bedeutet nicht, dass diese Leistungen benotet sind. Diese Noten dienen nur Ihrer Information. Da sie nicht in die Bachelor- bzw. Masternote einfließen, handelt es sich nicht um eine Benotung im Sinne der *SPO*.

Wiederholung von Prüfungen. SPO §9. *Studienleistungen* sind keine Prüfungen im Sinne der SPO; sie können grundsätzlich beliebig oft wiederholt werden. Mündliche *Prüfungsleistungen* können einmal wiederholt werden. Schriftliche *Prüfungsleistungen* können einmal wiederholt werden; wenn auch die Wiederholungsprüfung nicht bestanden wird, kann ein Antrag auf *mündliche Nachprüfung* gestellt werden. Es gibt für schriftliche und mündliche Prüfungen die Möglichkeit, einen Antrag auf *Zweitwiederholung* zu stellen.

Zweitwiederholung. SPO §9(8). Wenn eine mündliche Prüfung zweimal nicht bestanden wurde oder wenn bei einer schriftlichen Prüfung auch die *mündliche Nachprüfung* nicht bestanden wurde, kann beim Prüfungsausschussvorsitzenden (über das Prüfungssekretariat) ein Antrag auf Zweitwiederholung gestellt werden. In diesem Antrag sollten die Gründe, die zum Nichtbestehen der Prüfung geführt haben, dargelegt werden.

Qualifikationsziele des Teilstudiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen des Teilstudienganges Chemie B.Ed.

- verfügen über ein grundlegendes mathematisches, physikalisches und allgemeines naturwissenschaftliches Wissen und über ein fundiertes chemisches Fachwissen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Aufgaben und Probleme der Chemie zu erkennen, zu bewerten und einfache Lösungsansätze zu formulieren.
- beherrschen die grundlegendsten wissenschaftlichen Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen. Sie kennen die wichtigsten experimentellen Methoden in der Chemie und sind in der Lage, analytische und experimentelle Untersuchungen durchzuführen, die Daten auszuwerten, zu interpretieren und daraus Schlüsse zu ziehen.
- besitzen ein grundlegendes Verständnis der chemischen Kerndisziplinen (Anorganische, Organische und Physikalische Chemie) und sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
- besitzen die Fähigkeit zur kritischen Reflexion des Chemieunterrichtes und haben grundlegende Kenntnisse des Chemielernens und –lehrens sowie über fachdidaktische Grundkonzepte. Sie sind in der Lage Inhalte des Fachstudiums auf Ihre Bedeutung für die Schulchemie zu bewerten und altersgerecht für den Unterricht aufzubereiten.
- sind sehr gut auf lebenslanges Lernen, auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern oder die Erwerbung einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet.

Grafische Darstellung eines exemplarischen Studienablaufs

Übersichtsdarstellung des Studienganges Bachelor of Education

HF: wissenschaftliches Hauptfach; FD: Fachdidaktik; BW: Bildungswissenschaften; O-Praktikum: Orientierungspraktikum; BA: Bachelorarbeit

Semester	HF 1	FD 1	HF 2	FD 2	O-Praktikum	BW	BA-Arbeit	Σ
6	9	--	9	--	--	--	12	30
5	12	--	12	--	--	6	--	30
4	12	3	12	3	--	--	--	30
3	12	--	12	--	4	2	--	30
2	10	5	10	5	--	--	--	30
1	15	--	15	--	--	--	--	30
Σ	70	8	70	8	4	8	12	180

Übersichtsdarstellung des Teilstudienganges Chemie¹

	Lehrveranstaltung des Teilstudienganges Chemie	LP	Zugeh. zu Modul	Prüfungsart ²
Semester 6	- Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Studierende des Lehramts	6 LP	Physikalische Chemie	Praktikum (SL)
	- Grundlagen der Physikalischen Chemie II	6 LP	Physikalische Chemie	Klausur (SL) ³ Modulabschlussprüfung Modul Physikalische Chemie (PL)
Semester 5	- Grundlagen der Physikalischen Chemie I	6 LP	Physikalische Chemie	Klausur (SL) ³
Semester 4	- Physikalische Chemie: Mathematische Methoden B	4 LP	Mathematik	Klausur (SL) Modulabschlussprüfung Modul Organische Chemie (PL)
Semester 3	- Physikalische Chemie: Mathematische Methoden A	4 LP	Mathematik	Klausur (SL)
	- Organisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts	7 LP	Organische Chemie	Praktikum (SL)
	- Organische Chemie II	4 LP	Organische Chemie	Klausur (SL)
Semester 2	- VL Grundlagen der Anorganischen Chemie I	3 LP	Anorganische Chemie	Modulabschlussprüfung Modul Anorganische Chemie (PL) Praktikum (SL)
	- VL Grundlagen der Anorganischen Chemie II	3 LP	Anorganische Chemie	
	- Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil II	6 LP	Anorganische Chemie	
	- VL Analytische Chemie	2 LP	Anorganische Chemie	Klausur (SL)
	- VL Organische Chemie I	4 LP	Organische Chemie	
Semester 1	- VL Grundlagen der Allgemeinen Chemie	9 LP	Allgemeine Chemie	(Zweiteilige) Klausur (PL)
	- Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I	6 LP	Allgemeine Chemie	Praktikum (SL) und Klausur (SL)
SUMME		70		

¹⁾ Die angegebene Verteilung der Lehrveranstaltungen auf die Semester ist als Vorschlag zu sehen. Unterschiedliche Fächerkombinationen können zu anderen Verteilungen führen. Bitte wenden Sie sich bei Fragen an den Studiengangskoordinator und beachten Sie eventuelle Zulassungsvoraussetzungen zu den Lehrveranstaltungen. Die Häufung von Veranstaltungen im 2. Semester ist uns bewusst, aber für ein erfolgreiches und rasches Studium erforderlich. Die Praxis zeigt, dass ein Ausgleich mit dem 2. Hauptfach bzw. der Fachdidaktik möglich ist. ²⁾ PL: Prüfungsleistung; SL: Studienleistung. ³⁾ eine der beiden SL ist ausreichend.

Teilnahme an Praktika

Die Teilnahme an Praktika kann bei wiederholter grober Fahrlässigkeit bzw. bei Nichtbefolgung von sicherheitsrelevanten Anweisungen, die zu einer Gefährdung von Personen und Sachen führt, verweigert werden.

Module

Modul:	Modul Allgemeine Chemie Teilmodul: Grundlagen der Allgemeinen Chemie																														
Modulcode:	M-CHEMBIO-102039 Hier: Teilmodul T-CHEMBIO-100259																														
Modulkoordinator:	Dr. Silke Wolf																														
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesung: wechselnde Dozenten (siehe VLV) Seminar: Dr. Silke Wolf																														
Level:	1-2: Erinnern, Verstehen																														
Leistungspunkte:	9 LP																														
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht																														
Moduldauer:	1 Semester																														
Modulzyklus:	jedes 2. Semester, Wintersemester																														
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Der Vorlesungsinhalt wird in einer zweiteiligen Klausur abgeprüft (Dezember und Februar), schriftliche Prüfungsleistung, jeweils 60 Minuten. Die Punkte aus beiden Teilklausuren werden addiert. Bei einer Gesamtpunktzahl von 100 Punkten ergibt sich folgender Notenschlüssel:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Punkte</th> <th>Note</th> <th>Punkte</th> <th>Note</th> <th>Punkte</th> <th>Note</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0–54</td> <td>5,0</td> <td>55 – 57</td> <td>4,0</td> <td>58–62</td> <td>3,7</td> </tr> <tr> <td>63–66</td> <td>3,3</td> <td>67–71</td> <td>3,0</td> <td>72–76</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>77–81</td> <td>2,3</td> <td>82–86</td> <td>2,0</td> <td>87–91</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>92–95</td> <td>1,3</td> <td>96–100</td> <td>1,0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Zu dieser zweiteiligen Klausur ist eine Anmeldung erforderlich, die für beide Teilklausuren bindend ist. Diese erfolgt über das Studierendenportal. Bei Nichtteilnahme trotz Anmeldung wird die Prüfung mit 5.0 (nicht bestanden) gewertet.</p> <p>Da diese Prüfung eine schriftliche Prüfungsleistung ist, ist ein Wiederholungsversuch möglich.</p> <p>Für die Klausur wird eine Nachklausur angeboten (Februar), welche den Stoff beider Teilklausuren abdeckt und entsprechend 120 Minuten dauert.</p>	Punkte	Note	Punkte	Note	Punkte	Note	0–54	5,0	55 – 57	4,0	58–62	3,7	63–66	3,3	67–71	3,0	72–76	2,7	77–81	2,3	82–86	2,0	87–91	1,7	92–95	1,3	96–100	1,0		
Punkte	Note	Punkte	Note	Punkte	Note																										
0–54	5,0	55 – 57	4,0	58–62	3,7																										
63–66	3,3	67–71	3,0	72–76	2,7																										
77–81	2,3	82–86	2,0	87–91	1,7																										
92–95	1,3	96–100	1,0																												
Prüfung Besonderheiten:	Achtung: Die Modulabschlussprüfung zu diesem Teilmodul stellt die Orientierungsprüfung nach § 8 der SPO dar; die Prüfung ist bis zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten.																														
Modulnote:	Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der (zweiteiligen) Klausur.																														
Voraussetzungen:	keine																														
Bedingungen:	keine																														
Empfehlung:	keine																														
Qualifikationsziele:	Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Anorganischen Chemie. Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen kennen die Studierenden spezifische anorganische Stoffe, sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren.																														

	<p>Vorlesung „Allgemeine Chemie“:</p> <p>Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Allgemeinen und Anorganischen Chemie. Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen kennen die Studierenden spezifische anorganische Stoffe, sind in der Lage, diese strukturell zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren. Dabei kennen die Studierenden die grundlegenden Arten der chemischen Bindungen und einfache Modelle zur Beschreibung chemischer Strukturen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die Konzepte des chemischen Gleichgewichts zu erklären und auf unterschiedliche Reaktionstypen anzuwenden. Sie kennen die grundlegenden Stoffe, deren Struktur und Eigenschaften, sowie die Stoffzusammenhänge der Hauptgruppenchemie.</p> <p>Seminar zur Vorlesung „Allgemeine Chemie“:</p> <p>Die Studierenden kennen prinzipielle Reaktionsmechanismen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, können dabei grundlegende Zusammenhänge mathematisch beschreiben und sind in der Lage chemische Gleichgewichte, wie Säure-Base-Gleichgewichte, Lösungs- Fällungs- und Komplexgleichgewichte oder Redoxgleichgewichte zu berechnen. Weiterhin können die Studierenden grundlegende Modelle zur chemischen Bindung und zur Strukturbeschreibung von Feststoffen und Molekülen erklären und an ausgesuchten Beispielen anwenden.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit im Seminar: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 180 h Summe: 270 h (9 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 270 h (9 LP)</p>
Inhalt:	<p>Vorlesung „Allgemeine Chemie“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie, Atommodelle, Periodensystem der Elemente • Einführung in die chemische Bindung • Metalle, Ionenkristalle, kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen • Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt • Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen • Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen • Elektrochemische Grundbegriffe • Chemie der Elemente • Chemisches Rechnen <p>Seminar zur Vorlesung „Allgemeine Chemie“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Reaktionen, Stöchiometrie • Chemisches Rechnen • Periodensystem der Elemente • Strukturen chemischer Verbindungen, Metalle, Ionenkristalle, kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen • Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, • Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte • Heterogene Gleichgewichte, Fällungsreaktionen, Löslichkeitsprodukt, Komplexgleichgewichte • Redoxreaktionen, Elektrochemische Grundbegriffe
Literatur/Lernmaterialien	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag • Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag • Binnewies (aktuelle Auflage) Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mortimer, Müller (aktuelle Auflage): Chemie, Thieme Verlag

Im Modul angebotene Teilleistun- gen (LVbe- zogene Prüfun- gen/Studien nachweise)	Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen: Vorlesung und Seminar "Allgemeine Chemie" (4+2 SWS, 9 LP, Pflicht, WS) Folgende Leistungen sind zu erbringen: (Zweiteilige) Klausur zur Vorlesung und zum Seminar (schriftliche Prüfungsleistung)
--	---

Modul:	Modul Allgemeine Chemie Teilmodul: Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I
Modulcode:	M-CHEMBIO-102039 Hier: Teilmodul T-CHEMBIO-100259
Modulkoordinator:	Dr. Silke Wolf
LV-Leiter/Dozenten:	Dr. Silke Wolf
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	6 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	jedes 2. Semester, Wintersemester
Prüfung/Ergebniskontrollen:	Das Praktikum ist unbenotet (Studienleistung), das Bestehen der Analysenergebnisse ist Voraussetzung für die Abschlussklausur zum Praktikum (April), schriftliche Prüfungsleistung, 120 Minuten. Nachklausur: schriftliche Prüfungsleistung, 120 min, Juni Zur Klausur ist eine Anmeldung erforderlich. Diese erfolgt über das Studierendenportal. Bei Nichtteilnahme trotz Anmeldung wird die Klausur als nicht bestanden gewertet.
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Modulabschlussprüfung.
Voraussetzungen:	Ein bestandenes Modul „Grundlagen der Allgemeinen Chemie“ ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum und der zugehörigen Klausur.
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Anorganischen Chemie. Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen kennen die Studierenden spezifische anorganische Stoffe, sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren. Mit der eigenständigen Durchführung von chemischen Analysen und Reaktionen können sie mit ersten chemischen Gefahrstoffen umgehen.</p> <p>Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I: Die Studierenden können in einem chemischen Labor arbeiten und wissen die damit zusammenhängenden Verhaltens- und Sicherheitsvorschriften. Sie können selbstständig erste chemische Gefahrstoffe handhaben und ebenso selbstständig einfache chemischer Experimente und Analysen durchführen. Sie beherrschen den Umgang und die Benennung einfacher Arbeitsgeräte in chemischen Laboratorien. Sie sind in der Lage eigenständig Feststoffe zu lösen und anschließend Kationen und Anionen zu trennen und nachzuweisen. Sie verstehen anhand praktischer Beispiele grundlegende Prinzipien der Anorganischen Chemie, insbesondere Säure-Base-Gleichgewichte, Redoxgleichgewichte, Lösungs- Fällungs- und Komplexeleichgewichte.</p> <p>Seminar zum Praktikum: Die Studierenden sind in der Lage, in chemischen Laboratorien zu arbeiten und kennen die damit verbundenen Verhaltensregeln und Sicherheitsvorschriften. Sie wissen, wie grundlegende chemische Gefahrstoffe zu kennzeichnen, zu verwenden und zu entsorgen sind und kennen die Verwendung und Benennung einfacher Arbeitsgeräte in chemischen Laboratorien. Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen über das Vorkommen und die technische Verwendung spezifischer anorganischer Stoffe und sind in der Lage</p>

	Reaktivitäten abzuschätzen. Die Studierenden können die grundlegenden Vorgehensweisen zum Lösen und Aufschließen von anorganischen Feststoffen erklären, sowie die Trennung und Nachweise von Kationen und Anionen und die damit verbundenen Reaktionsprinzipien. Die Studierenden können eine Betriebsanweisung erstellen und theoretisch eine Analyse planen.
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit im Praktikum: 90 h Präsenzzeit im Seminar: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h Summe: 180 h (6 LP) Gesamtaufwand im Modul: 180 h (6 LP)
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahren und Arbeitsschutz in Chemischen Laboratorien • Umgang und Kennzeichnung von Chemikalien • Einfache chemische Arbeitstechniken • Reaktionen und Nachweise von Anionen und Kationen • Trennung und Nachweis von Kationen • Trennung und Nachweis von ausgewählten Anionen • Durchführung chemischer Analysen
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Jander, Blasius (aktuelle Auflage): Einführung in das Anorganisch-Chemische Praktikum • Gerdes (aktuelle Auflage): Qualitative Anorganische Analyse
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Veranstaltungen: Seminar zum Anorganisch-Chemischen Praktikum, Teil 1 (2 SWS) Anorganisch-Chemisches Praktikum, Teil 1 (6 LP, Pflicht, in der vorlesungsfreien Zeit, jeweils im Wintersemester)</p> <p>Folgende Leistungen sind zu erbringen:</p> <p>A) Praktikum (Studienleistung) B) Klausur zum Seminar und Praktikum (schriftliche Prüfungsleistung)</p>

Modul:	Anorganische Chemie
Modulcode:	M-CHEMBIO-102041
Modulkoordinator:	Dr. Eric Moos, Institut für Anorganische Chemie
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen: Prof. Dr. Peter Roesky, Prof. Dr. Frank Breher, Prof. Dr. H. Ehrenberg, Dr. Ralf Köppe Praktikum: Dr. Eric Moos
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	14 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	jedes 2. Semester, Sommersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil II (wird jedes Sommersemester angeboten): Die Analysen, Versuche und Platzkolloquien müssen erfolgreich durchgeführt werden. Anmeldung im Rahmen der Sicherheitsunterweisung. Modulabschlussprüfung: schriftliche Prüfungsleistung, benotet, 120 min. Prüfungstermine, Anmeldungsmodalitäten und weitere Details siehe: http://www.aoc.kit.edu/1920.php
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.
Voraussetzungen:	Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum: Teilnahme am Anorganisch-Chemischen Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I. Zur Modulabschlussprüfung müssen alle Bestandteile des Moduls erfolgreich abgeschlossen sein.
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden chemischen Reaktionen der anorganischen Chemie • kennen die wichtigsten chemischen Methoden zur quantitativen Analytik • kennen die wichtigsten Bindungsmodelle und Konzepte • bekommen einen Einblick in die instrumentelle Analytik <p>Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie I" Chemie der Hauptgruppenelemente</p> <p>Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen zu periodischen Eigenschaftsänderungen im Bereich der Hauptgruppenelemente und können die wichtigsten Elementstrukturen der Halb- und Nichtmetalle beschreiben. Sie sind in der Lage, die wichtigsten anorganischen Stoffklassen mit repräsentativen Vertretern aufzuzählen, deren Reaktivitäten sowie physikalische und chemische Eigenschaften abzuschätzen und mögliche Anwendungsbereiche zu benennen. Sie können die chemische Bindung von einfachen anorganischen Molekülen mit Hilfe von Molekülorbitaldiagrammen beschreiben.</p> <p>Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II: Chemie der Übergangsmetalle"</p> <p>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die wichtigsten natürlichen Vorkommen der Übergangsmetalle und die relevantesten Verfahren zur Erzaufbereitung, Gewinnung eines Rohmetalls und der Raffination benennen </p>

	<ul style="list-style-type: none"> • können kristallographische Strukturdaten finden und interpretieren, d.h. die Topologie beschreiben und in Atomabstände und Winkel übersetzen • können die Nomenklatur von Komplexen anwenden • können die Elektronenkonfigurationen unterschiedlicher Oxidationsstufen ableiten und die zugehörigen magnetischen Momente berechnen • können die Übergangsmetalle in Gruppen klassifizieren, Gemeinsamkeiten und Unterschiede anhand der Elektronenkonfigurationen erklären • können Beispiele für die wichtigsten Strukturtypen, Stoffklassen und Farbestehungsmechanismen von Übergangsmetallverbindungen angeben. <p>Vorlesung "Analytische Chemie":</p> <p>Die Studierenden erlernen die Methoden der klassischen analytischen Chemie, d.h. sie kennen die theoretischen Grundlagen der Gravimetrie und Maßanalyse, berechnen Löslichkeiten und Löslichkeitsprodukte, stellen Säure-Base-, Komplexbildungs- und Redox-Gleichgewichte auf, diskutieren Titrationskurven, unterscheiden Arten der Titration und verstehen die theoretischen Grundlagen der Elektrogravimetrie. Ergänzend dazu erlernen die Studierenden die Grundlagen physikalisch-chemischer Analysenmethoden, kennen die wichtigsten apparativen Aspekte und die Einsatzgebiete instrumentell-analytischer Methoden.</p> <p>Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil II</p> <p>Die Studierenden können unterschiedliche Verfahren der quantitativen Analyse auf gravimetrischer und volumetrischer Grundlage erfolgreich anwenden, um den Gehalt ausgewählter Ionen in wässrigen Lösungen oder technischen Produkten zu bestimmen.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie I"</p> <p>Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf MAP: 60 h Summe: 90 h (3 LP)</p> <p>Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II"</p> <p>Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf MAP: 60 h Summe: 90 h (3 LP)</p> <p>Vorlesung "Analytische Chemie"</p> <p>Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf MAP: 30 h Summe: 60 h (2 LP)</p> <p>Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil II</p> <p>Präsenzzeit im Praktikum: 68 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung auf MAP: 112 h Summe: 180 h (6 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 420 h (14 LP)</p>
Inhalt:	<p>A) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie I": Struktur, Bindung und ausgewählte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Periodische Eigenschaftsänderungen (Aufbauprinzip, Periodensystem, Allgemeine Trends, Elektronenaffinitäten, Ionisierungsenergien, Elektronegativität) • Die kovalente Bindung (Grundlagen der MO-Theorie, allgemeine Betrachtungen, einfache zweiatomige Moleküle, homonukleare Moleküle mit s- und p-Orbitalen, mehratomige Moleküle, Effekte der Variation der Bindungsordnung) • Elementstrukturen der Halb- und Nichtmetalle (Verknüpfungs- und Bauprinzipien, Modifikationen und allotrope Formen, Lücken in Kugelpackungen, Doppelbindungsregel, Ostwald'sche Stufenregel, Allgemeine Zusammenhänge) • Halogenverbindungen (Typische Lewis-Säuren, Halogenverbindungen der Gruppe 14, Berry-Pseudorotation, Supersäuren und starke Oxidationsmittel, hyperkoordinierte Verbindungen)

- Elementwasserstoffverbindungen (Allgemeine Tendenzen in PSE, endotherme vs. exotherme Verbindungen, salzartige Hydride, Mehrzentrenbindungen, Polyedrische Bor-Wasserstoffverbindungen, Wade'sche Regeln)
- Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen (Periodische Tendenzen bei den Oxiden, Silicate, Alumosilicate, oligomere Phosphoroxide und
- Polyphosphorsäuren, Schwere Chalkogenoxide, PN-Verbindungen, SN-Verbindungen)

B) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II": Chemie der Übergangsmetalle

- Einleitung
- Vorkommen und Darstellung der Übergangsmetalle
- Kristallographie, Strukturen, Einlagerungsverbindungen
- Gruppe 11 (Cu, Ag, Au)
- Gruppe 12 (Zn, Cd, Hg)
- Grundlagen der Komplexchemie
- Quantenmechanische Beschreibung von Elektronen
- Mehrelektronensysteme im Ligandenfeld
- Magnetische Eigenschaften der Übergangsmetallionen
- Gruppe 3 (Sc, Y, La und die Lanthanoide)
- Gruppe 4 (Ti, Zr, Hf), Defektstrukturen und Ionenleitung
- Gruppe 5 (V, Nb, Ta) und Polyoxometallate
- Gruppe 6 (Cr, Mo, W) und Clusterverbindungen
- Gruppe 7 (Mn, Tc, Re)
- Gruppe der Eisenmetalle (Fe, Co, Ni) und Mößbauer-Spektroskopie
- Gruppe der Platinmetalle (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt)
- Elektrochemische Redoxreaktionen in Energiespeichern

C) Vorlesung "Analytische Chemie"

- Darstellung anorganischer Präparate (Pentandionato-Komplexe, Verbindungen, Interhalogenverbindungen, wasserfreie Halogenide, Cu(I)-, Cr(V), Mn(VI)-Verbindungen)
- Arbeitsgeräte für die quantitative Analytik (analytische Waagen, eichfähige Messgefäße, sonstige Grundgeräte)
- Gravimetrische Verfahren allgemeine Grundlagen. Einzelbestimmung von Anionen (Chlorid, Bromid, Thiocyanat, Sulfat). Einzelbestimmung von Kationen (Kalium, Magnesium, Zink, Aluminium, Blei, Arsen, Antimon, Kupfer, Nickel, Calcium, Barium, Eisen) Elektrogravimetrische Verfahren. Gravimetrische Trennungen
- Titrimetrische Verfahren allgemeine Grundlagen. Neutralisationsverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Indikatoren, Maßlösung und Titerstellung, Titrationskurven mit Laugen bzw. Säuren, Äquivalentmassenbestimmung, Kjeldahl, Säure-Base-Hägg-Diagramme). Redoxverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Redoxindikatoren, Permanganometrie, Iodometrie, Bromatometrie, Dichromatometrie, Cerimetrie, Redox-Hägg-Diagramme). Fällungsverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Argentometrie). Komplexbildungstitrationen (Grundsätzliches, Komplexometrie, Komplexbeständigkeit, Metallindikatoren)
- Aufschlüsse: Säure/Base-Reaktionen in Schmelzen, Redox-Reaktionen in Schmelzen
- Trennungen
- Chemische Materialkontrolle technischer Produkte (Wasser-, Mineral-, Legierungsanalyse, Lebensmittel)
- Instrumentell-analytische Verfahren (Potentiometrie, Konduktometrie, Thermogravimetrie, Photometrie, Ionenaustausch, Infrarot- und Ramanspektroskopie, Massenspektrometrie, Thermogravimetrie)

D) Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil II

- Gefahren und Arbeitsschutz, Anwendung der Gefahrstoffverordnung, Betriebsanweisungen
- Gravimetrie
- Elektrogravimetrie
- Neutralisationstitrationen
- Redoxtitrationen
- Fällungstitrationen
- Komplexometrie
- Analyse technischer Produkte

Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Jander-Blasius (aktuelle Auflage): Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, S. Hirzel Verlag. • Jander, Jahr, Knoll (aktuelle Auflage): Maßanalyse, De Gruyter Sammlung. • G.-O. Müller (aktuelle Auflage): Lehr- und Übungsbuch der anorganisch-analytischen Chemie, Quantitativ-Anorganisches Praktikum, Verlag Harri Deutsch. • Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag. • E. Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag. • E. Riedel (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag. • R. Steudel (aktuelle Auflage): Chemie der Nichtmetalle, de Gruyter Verlag. • Huheey, Keiter, Keiter (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, de Gruyter Verlag.
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studienachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie I" (2 SWS, 3 LP, SS) B) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II" (2 SWS, 3 LP, SS) C) Vorlesung "Analytische Chemie" (2 SWS, 2 LP, SS) D) Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil II (6 SWS, 6 LP, SS)</p> <p>Folgende Leistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum (Studienleistung) • Modulabschlussprüfung (schriftliche Prüfungsleistung)

Modul:	Organische Chemie
Modulcode:	M-CHEMBIO-102056
Modulkoordinator:	Dr. Norbert Foitzik
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen: wechselnde Dozenten (siehe VLV) Praktikum: Dr. Norbert Foitzik
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	15 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie I“: Studienleistung, beliebig oft wiederholbar, 120 min. Die Termine finden Sie auf der Homepage des Instituts für Organische Chemie (IOC). Anmeldung erforderlich.</p> <p>Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie II“: unbenotet, beliebig oft wiederholbar, 120 min. Die Termine finden Sie auf der Homepage des Instituts für Organische Chemie (IOC). Anmeldung erforderlich.</p> <p>Organisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts (wird jedes Semester angeboten): Die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden. Anmeldung erforderlich.</p> <p>Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung, benotet, 30 min.</p> <p>Für Klausuren, Praktikum und Modulabschlussprüfung ist eine Anmeldung erforderlich. Klausurtermine, Anmelde-modalitäten und weitere Details finden Sie auf der Homepage des Instituts für Organische Chemie (IOC). Wer sich für das Praktikum anmeldet und an diesem ohne triftigen Grund nicht teilnimmt oder ohne triftigen Grund abbricht, wird für später stattfindende Praktika nur zugelassen, wenn es freie Plätze gibt.</p>
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.
Voraussetzungen:	<p>Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist die qualifizierte Teilnahme am Anorganisch-Chemischen Praktikum für Studierende des Lehramts, Teil I oder Teil II sowie die bestandene Klausur zu OC I. Die Zulassung hängt von der dort erworbenen Qualifikation ab; sie wird bei der Anmeldung geprüft.</p> <p>Die Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie I“ soll vor dem Praktikum geschrieben werden. Wird die Zulassung zum Praktikum begrenzt, so wird der Studienfortschritt und eventuelle Härtefälle berücksichtigt. Im Zweifelsfall entscheidet das Los.</p>
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Reaktionstypen der organischen Chemie • kennen die wichtigsten Stoffklassen der organischen Chemie und deren Reaktivität • können funktionelle Gruppen und deren Umwandlung ineinander beschreiben und diese zu Moleküleigenschaften korrelieren • können das Gelernte in den praktischen Laborsynthesen anwenden <p>OC I</p>

	<p>Die Studierenden können die wichtigsten organischen Stoffklassen mit repräsentativen Vertretern aufzählen, deren physikalische und chemische Eigenschaften und sind in der Lage die wichtigsten Reaktionstypen an einfachen Beispielen zu erklären. Sie können Naturstoffklassen mit den wichtigsten Vertretern benennen und deren Eigenschaften und Funktion in der Natur erklären. Sie können das Gefährdungspotential der wichtigsten im Labor verwendeten Chemikalien und Arbeitstechniken sowie die wichtigsten in der Organischen Chemie genutzten Analysemethoden benennen.</p> <p>OC II Die Studierenden können alle grundlegenden organisch-chemischen Reaktionen erklären und die wichtigsten Reagenzien mit ihren Anwendungen benennen und sind in der Lage, das Erlernete auch an komplexen Verbindungen anzuwenden. Sie können auch spezielle organische Stoffklassen einordnen. Sie können im Detail die Parameter benennen, mit denen sich chemische Reaktionen optimieren lassen.</p> <p>Organisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts Die Studierenden können die wichtigsten Grundoperationen in organisch-chemischen Labors anwenden. Sie können aus eigener praktischer Erfahrung im Labor die wichtigsten Reaktionstypen benennen und die chemischen und physikalischen Eigenschaften der wichtigsten Stoffklassen ableiten. Sie können chemische Reaktionen nach vorgegebenen Vorschriften und unter Beachtung aller Sicherheitsvorschriften planen, durchführen und beschreiben.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung „Organische Chemie I“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Vorlesung „Organische Chemie II“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Organisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts mit Seminar: Präsenzzeit im Praktikum: 140 h Präsenzzeit im Seminar: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 40 h Summe: 210 h (7 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 450 h (15 LP)</p>
Inhalt:	<p>OC I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur organischer Moleküle und intermolekulare Wechselwirkungen • Einführung in Reaktionen organischer Moleküle • Kinetik, Acidität/Basizität, Mechanismen • Alkane und deren Reaktionen, Nomenklatur und Stereochemie • Alkene, Halogenalkane • Aromaten • Alkohole und Ether und deren Reaktionen • Aldehyde und Ketone • Carbonsäuren und deren Derivate • Amine und Thiole • Lipide, Zucker, Aminosäuren • Nucleinsäuren und Biomakromoleküle <p>OC II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktive Zwischenstufen • Radikalreaktionen • Nukleophile Substitutionen • Addition an Alkene und Alkine • Eliminierungen • Reaktionen von Aromaten • Additionen an Carbonylverbindungen • Carbonsäuren und Carbonsäurederivate • Oxidationen

	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktionen • Umlagerungen und pericyclische Reaktionen • Synthese von Biopolymeren <p>Organisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Laboratoriumstechniken • Reaktionsplanung • Messen und Wiegen • Zugeben und Zutropfen • Erhitzen und Rückflusskochen, auch mit KPG-Rührer • Extraktion • Destillieren bei Normaldruck und im Vakuum • Wasserdampfdestillation • Umkristallisation • sicheres Arbeiten im Labor • Charakterisierung von Substanzen über deren physikalische Eigenschaften • Anfertigung von Versuchsprotokollen
Literatur/Lernmaterialien	<p>OC I / OC II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streitwieser, Heathcock, Kosower, Organische Chemie, VCH, 1994. • Vollhardt, Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005. • Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium, 5. Aufl., 2011. • Bräse, Bülle, Hüttermann, Organische und bioorganische Chemie, Wiley-VCH, 2. Aufl., 2008. <p>OC II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Akademischer Verlag, 2004. • Carey, Sundberg, Organische Chemie, VCH, Weinheim 1995. • Kürti, Czakó. Strategic applications of named reactions in organic synthesis, Elsevier, 2005. <p>Organisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwetlick, Organikum, Wiley-VCH, 2009. • Hünig, Kreitmeier, Märkl, Sauer, Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie, 2007.
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Vorlesung "Organische Chemie I" (3 SWS, 4 LP, Pflicht, SS) B) Vorlesung "Organische Chemie II" (3 SWS, 4 LP, Pflicht, WS) C) Organisch-Chemisches Praktikum für Studierende des Lehramts mit Seminar (10+2 SWS, 7 LP, Pflicht, jedes Semester, bevorzugt SS)</p> <p>Folgende Leistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zu A (Studienleistung) • Klausur zu B (Studienleistung) • Praktikum (Studienleistung) • Modulabschlussprüfung (schriftliche Prüfungsleistung)

Modul:	Physikalische Chemie
Modulcode:	M-CHEMBIO-100321
Modulkoordinator:	PD Dr. Detlef Nattland
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen und Übungen: wechselnde Dozenten (siehe VLV) Praktikum: PD Dr. Artur Böttcher, PD Dr. Detlef Nattland, PD Dr. Andreas Unterreiner
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	18 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Klausur zur Vorlesung PC 1: Studienleistung, 120 min, beliebig oft wiederholbar, Termine Dezember, Februar, April, Anmeldung erforderlich</p> <p>Klausur zur Vorlesung PC 2: Studienleistung, 120 min, beliebig oft wiederholbar, Termine Mai, Juli, Oktober, Anmeldung erforderlich</p> <p>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Studierende des Lehramts, wird jedes Semester angeboten, die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden.</p> <p>Termin WS: unmittelbar nach der Vorlesungszeit, Dauer ca. vier Wochen, oder Termin SS: in den letzten fünf Wochen der Vorlesungszeit,</p> <p>Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfungsleistung, benotet, 30 min</p> <p>Für die Klausuren sind Anmeldungen erforderlich, Näheres siehe http://www.ipc.kit.edu/18.php Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich, Näheres siehe http://www.ipc.kit.edu/18_196.php</p>
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.
Voraussetzungen:	<p>Ein bestandenes Teilmodul T-CHEMBIO-100259 („Grundlagen der Allgemeinen Chemie“) und eine bestandene Klausur „Physikalische Chemie I“ oder „Physikalische Chemie II“ sind Voraussetzung für die Teilnahme am Physikalisch-Chemischen Grundpraktikum für Studierende des Lehramts.</p> <p>Details zum Praktikum und zur Anmeldung finden Sie hier: http://www.ipc.kit.edu/18_196.php</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung sind die Kenntnis der Inhalte aus den Vorlesungen PC 1 und PC 2 sowie das bestandene - Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Studierende des Lehramts.</p>
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalisch-chemischen Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Thermodynamik • der Reaktionskinetik • der Molekülspektroskopie • der Quantenmechanik <p>Sie können das Gelernte in den praktischen Versuchen anwenden.</p>
	Einführung in die Physikalische Chemie I

	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von zwei Basisthemengebieten der Physikalischen Chemie, nämlich der Thermodynamik und der Reaktionskinetik. Die Studierenden sollen die zugrundeliegenden Konzepte auf einfache Problemstellungen im Bereich der Phasen- und Reaktionsgleichgewichte bzw. im Bereich der zeitlichen Abläufe von chemischen Reaktionen anwenden können.</p> <p>Einführung in die Physikalische Chemie II Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Quantenmechanik (QM) als Fundament der Interpretation der mikroskopischen Struktur der Materie. Die Studierenden sollen die QM auf einfache Problemstellungen in den Bereichen der chemischen Bindung und der Molekülspektroskopie anwenden können.</p> <p>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Studierende des Lehramts Die Studierenden beherrschen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die Grundlagen physikochemischer Messtechnik, 2) die kritische Beurteilung experimenteller Ergebnisse. 3) Sie vertiefen und intensivieren ihre Kenntnisse auf speziellen Themengebiete der Vorlesungen PC 1 und PC2
Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie I“ (PC 1): Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit in der Übung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung und Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 90 h Summe: 180 h (6 LP)</p> <p>Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie II“ (PC 2): Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit in der Übung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 90 h Summe: 180 h (6 LP)</p> <p>(Wenn eine Klausur zur Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie II“ abgelegt wird, verschiebt sich der Arbeitsaufwand entsprechend)</p> <p>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Studierende des Lehramts: Präsenzzeit im Praktikum: 32 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 148 h Summe: 180 h (6 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 540 h (18 LP)</p>
Inhalt:	<p>Einführung in die Physikalische Chemie I Thermodynamik: Grundbegriffe, Temperatur und Nullter Hauptsatz, Eigenschaften von idealen und realen Gasen, Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropieänderung bei verschiedenen reversiblen Prozessen, Dritter Hauptsatz und absolute Entropien, spontane Prozesse in nicht isolierten Systemen, Phasengleichgewichte reiner Stoffe und Mehrkomponentensysteme, Chemische Reaktionsgleichgewichte, Elektrochemie im Gleichgewicht. Chemische Kinetik: Formalkinetik, Grundbegriffe, einfache Kinetiken, Geschwindigkeitsgesetze und deren Integration, komplexe Kinetiken, Reaktionen an Grenzflächen, photochemische Kinetik, Messung der Reaktionsgeschwindigkeit, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionen in Lösungen.</p> <p>Einführung in die Physikalische Chemie II Spektroskopie und Theorie der chemischen Bindung, Grundlagen der Quantenmechanik (Energiequantisierung, Welle-Teilchen Dualismus, Unschärferelation, Schrödinger-Gleichung), Anwendung des quantenmechanischen Formalismus (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator), Molekülspektroskopie (Absorptionsrotations- und -schwingungsspektroskopie, Ramanrotations- und -schwingungsspektroskopie, Spinresonanzspektroskopien: NMR, ESR), Wasserstoffatom, Drehimpuls von Elektronen, Mehrelektronensysteme, Theorie der chemischen Bindung</p> <p>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Studierende des Lehramts</p>

	Durchführung von Experimenten zu folgenden Themen: Thermodynamik, Elektrochemie, chemische Kinetik, Transportphänomene, Grenzflächenphänomene, Spektroskopie, numerische Methoden zur Lösung quantenmechanischer Probleme
Literatur/Lernmaterialien	P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim aktuelle Auflage Skripte zum Praktikum, siehe http://www.ipc.kit.edu/18_196.php
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studienachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Vorlesung "Grundlagen der Physikalische Chemie I" mit Übung (4 SWS, 6 LP, Pflicht, WS)* B) Vorlesung "Grundlagen der Physikalische Chemie II" mit Übung (4 SWS, 6 LP, Pflicht, SS)* C) Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Studierende des Lehramts (6 SWS, 6 LP, Pflicht)</p> <p>Folgende Leistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klausur zur Vorlesung PC 1 oder PC 2 (Studienleistung)• Praktikum (Studienleistung)• Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

Modul:	Mathematik
Modulcode:	M-CHEMBIO-100332
Modulkoordinator:	wechselnde Dozenten (siehe VLV)
LV-Leiter/Dozenten:	wechselnde Dozenten (siehe VLV)
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	8 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Klausur zur Vorlesung „Mathematik I“ <u>oder</u> Klausur zur Vorlesung „Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)“, Studienleistung, 180 min</p> <p>Klausur zur Vorlesung „Mathematik II“ <u>oder</u> Klausur zur Vorlesung „Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)“, Studienleistung, 180 min</p> <p>„Mathematik I“: Die Klausur findet in der fünften Woche der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester statt, die Wiederholungsklausur in der letzten Woche der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester.</p> <p>„Mathematik II“: Die Klausur findet in der letzten Woche der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester statt, die Wiederholungsklausur in der fünften Woche der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester.</p> <p>Für Mathematik I und II gilt: Für jede der Klausuren ist getrennt eine rechtzeitige Anmeldung erforderlich.</p> <p>Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter.</p> <p>Details zu Tutorien, Übungen und Klausuren finden Sie auf den Internetseiten des jeweiligen Dozenten.</p> <p>„Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)“: Es wird eine Klausur angeboten, die als eine Gesamtprüfung (am Ende des Semesters) oder als zwei Teilprüfungen (in der Mitte und am Ende des Semesters, die Bewertung ergibt sich aus der Summe der Punkte beider Teilprüfungen) geschrieben wird. Über das Prozedere entscheidet der jeweilige Dozent. Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.</p> <p>„Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)“: Es wird eine Klausur angeboten, die als eine Gesamtprüfung (am Ende des Semesters) oder als zwei Teilprüfungen (in der Mitte und am Ende des Semesters, die Bewertung ergibt sich aus der Summe der Punkte beider Teilprüfungen) geschrieben wird. Über das Prozedere entscheidet der jeweilige Dozent. Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.</p>
Prüfung	keine

Besonderheiten:	
Modulnote:	Das Modul ist unbenotet (Studienleistung).
Voraussetzungen:	Mathematik I und II: Voraussetzung zur Teilnahme an der jeweiligen Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter.
Bedingungen:	Die Vorlesungen (jeweils mit Übung) sind gleichwertig. Die Klausur zu einer der beiden Vorlesungen "Mathematik I" oder "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)" muss bestanden werden. Analoges gilt für die Vorlesungen "Mathematik II" und "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)".
Empfehlung:	Die Teilnahme am Mathematik-Vorkurs (vor Studienbeginn) wird empfohlen. Details hierzu unter http://www.kit.edu/studieren/11734.php .
Qualifikationsziele:	Die Studierenden beherrschen die mathematischen Hilfsmittel (Lineare Algebra, Analysis), die in Chemie und Physik benötigt werden und können diese anwenden. Sie haben mathematische Grundkenntnisse soweit erworben, dass sie sich weitere mathematische Methoden bei Bedarf auch im Selbststudium erarbeiten können. Vorlesung „Physikalische Chemie, Mathematische Methoden A“ Die Studierenden beherrschen die Differentiation und Integration von Funktionen mit einer Veränderlichen, sie können Folgen und Reihen (z. B. Taylor- und Fourierreihe) entwickeln und erkennen die Bedeutung von Integraltransformationen (z. B. Fouriertransformation) für die Physikalische Chemie, sie erkennen gewöhnliche Differentialgleichungen und können sie für einfache Fälle lösen. Sie können Funktionen mit mehreren Veränderlichen partiell ableiten und erkennen ihre Bedeutung z. B. für die Thermodynamik. Sie haben Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Partiellen Differentialrechnung (z. B. Wellengleichung und zeitabhängige Schrödingergleichung) Vorlesung „Physikalische Chemie, Mathematische Methoden B“ Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Integration von Funktionen mit mehreren Veränderlichen. Sie kennen die wichtigsten Konstrukte aus dem Bereich der Linearen Algebra (z. B. Vektoren, Matrizen, Determinanten, lin. Gleichungssystemen) und können mit ihnen rechnen. Sie beherrschen die Grundzüge der Kombinatorik, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik. Sie haben Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Gruppentheorie und erkennen deren Bedeutung bei der Beschreibung von Symmetrien und räumlichen Strukturen.
Arbeitsaufwand:	Vorlesung „Mathematik I“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Präsenzzeit in der Übung: 15 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h Summe: 120 h (4 LP) Vorlesung „Mathematik II“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Präsenzzeit in der Übung: 15 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h Summe: 120 h (4 LP) Analoges gilt für die Vorlesungen "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A und B)", hier sind die Präsenzzeiten in den Vorlesung und in den Übungen jeweils 30 h. Gesamtaufwand im Modul: 240 h (8 LP)
Inhalt:	Mathematik I: Grundlagen: Zahlen, Ungleichungen, vollständige Induktion, binomische Formel.

	<p>Funktionen: Abbildungen, Funktionsgraphen, Umkehrfunktionen, Potenzfunktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen.</p> <p>Grenzwerte: Konvergenzbegriff und Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen, Potenzreihen, Grenzwerte und Stetigkeit bei Funktionen.</p> <p>Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen: Begriff der Ableitung und Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Mittelwertsatz, lokale Extremalstellen, Regel von de l'Hospital, Taylorformel, Taylorreihen.</p> <p>Integralrechnung für Funktionen einer Variablen: Riemann-Integrale, Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken.</p> <p>Mathematik II: Lineare Algebra: Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten, Diagonalisierbarkeit, Skalarprodukte, Isometrien, symmetrische Matrizen.</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Beispiele und Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung, lineare Differentialgleichungssysteme erster Ordnung, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung.</p> <p>Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: Partielle Ableitung, lokale Extremalstellen, Differenzierbarkeit, Jacobimatrix, Kettenregel, Vektorfelder, Potentiale.</p> <p>Physikalische Chemie (Mathematische Methoden A und B): Im Gegensatz zur traditionellen Einführung in die Physikalische Chemie beginnt man hier mit einer mikroskopischen Sichtweise: Es wird eine Einführung in die Quantenmechanik präsentiert. Dieser Rahmen ist besonders geeignet, die für den Chemiker wichtigen mathematischen Methoden zu behandeln und den Nutzen dieser Methoden unmittelbar anhand von angewandten Beispielen in der Quantenmechanik zu erläutern. Die in der Vorlesung bearbeiteten mathematischen Kapitel beschäftigen sich mit reellen und komplexen Zahlen, Funktionen (einer oder mehrerer Variablen), Differential- und Integralrechnung, Potenzreihen (Taylorentwicklung), Vektoren und Matrizen, Differentialgleichungen etc.</p>
Literatur/Lernmaterialien	<p>Mathematik I und II: Eine Literaturliste finden Sie auf den Internetseiten des jeweiligen Dozenten.</p> <p>Physikalische Chemie (Mathematische Methoden A und B): Eine umfangreiche Literaturliste ist im Studierendenportal hinterlegt.</p>
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studienachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Vorlesung und Übung "Mathematik I" (3+1 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, WS, Lehrveranstaltungsnummer 0134000/0134100) oder Vorlesung und Übung "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)" (2+2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, WS)</p> <p>B) Vorlesung und Übung "Mathematik II" (3+1 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, SS, Lehrveranstaltungsnummer 0182000/0182100) oder Vorlesung und Übung "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)" (2+2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, SS)</p> <p>Folgende Leistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zu A) (Studienleistung) • Klausur zu B) (Studienleistung)

Modul:	Fachdidaktik I
Modulcode:	M-CHEMBIO-102063
Modulkoordinator:	Prof. Dr. M. Meier (KIT) Prof. Dr. M. Ducci (PH Karlsruhe) Prof. J. Reinmuth, StD Ivo Herrmann (SSDL Gym Karlsruhe)
LV-Leiter/Dozenten:	Prof. Dr. M. Meier (KIT) Prof. Dr. M. Ducci (PH Karlsruhe) Prof. J. Reinmuth, StD Ivo Herrmann (SSDL Gym Karlsruhe)
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	8 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	Jährlich
Prüfung/Ergebniskontrollen:	<ol style="list-style-type: none"> 1. „Einführung in die Didaktik und Methodik des Chemieunterrichts“ und „Experimente und Unterrichtskonzepte für den Anfangsunterricht Chemie“: eine Klausur (schriftliche Prüfungsleistung, 90 min) 2. „Fachdidaktische Seminar I“: Hausarbeiten mit Präsentation und Aussprache (Prüfungsleistung anderer Art) <p>Prüfungsleistung 1 und 2 werden im Verhältnis 5/8 zu 3/8 zu einer Gesamtnote gewertet.</p>
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	<p>Die Veranstaltungen „Einführung in die Didaktik und Methodik des Chemieunterrichts“ und „Experimente und Unterrichtskonzepte für den Anfangsunterricht Chemie“ schließen nach dem Besuch beider Veranstaltungen mit einer Klausur als Teilmodulprüfung 1 ab.</p> <p>Das Belegen der Veranstaltung „Einführung in die Didaktik und Methodik des Chemieunterrichts“ ist Voraussetzung für das „Fachdidaktische Seminar I“, für das eine Teilmodulprüfung 2 vorgesehen ist.</p> <p>Die Modulnote errechnet sich mit der Gewichtung 5/8 zu 3/8 aus den beiden Teilmodulprüfungen 1 und 2.</p>
Voraussetzungen:	keine
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>Lernergebnisse / Kompetenzen:</p> <p>Die Studienabsolventen und –absolventinnen verfügen über anschlussfähiges chemiedidaktisches Wissen auf Grundlage des aktuellen Forschungsstandes mit dem Schwerpunkt auf der Sekundarstufe I, insbesondere über grundlegende Kenntnisse der Ergebnisse chemiebezogener Lehr-Lern- Forschung. Sie können auf der Grundlage ihres Fachwissens Unterrichtskonzepte und -medien fachlich gestalten und inhaltlich bewerten.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Fähigkeiten zur Planung kompetenzorientierten Unterrichts, • kennen fachdidaktische Konzepte des Chemieunterrichts, • können den Einsatz von Schulexperimenten im Chemieunterricht unter Beachtung fachdidaktischer und sicherheitsrelevanter Aspekte an Beispielen der Sek I darstellen, • kennen aktuelle Ergebnisse der chemiebezogenen Lehr-Lern-Forschung, • kennen fächerübergreifende Zusammenhänge.
Arbeitsaufwand:	<p>Einführung in die Didaktik und Methodik des Chemieunterrichts: 90 h (3 LP)</p> <p>Experimente und Unterrichtskonzepte für den Anfangsunterricht Chemie: 60 h (2 LP)</p>

	<p>Fachdidaktisches Seminar I: 90 h (3 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 240 h (8 LP)</p>
Inhalt:	<p>Verbindliche Studieninhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertikale und horizontale Verknüpfung von Unterrichtsinhalten, auch in Hinblick auf integrierte Konzepte aus den Fächern BNT (Biologie-Naturphänomene und Technik) sowie NwT (Naturwissenschaft und Technik) • Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler • fachdidaktische Betrachtungsebenen: Stoffe und Teilchen, Modell und Wirklichkeit, Fachsystematik und Kontextorientierung sowie in Basiskonzepte im Chemieunterricht • fachspezifische Methoden und Unterrichtsverfahren • Elementarisierung im Chemieunterricht, Fachsprache und Alltagssprache • Medien im Chemieunterricht (Schwerpunkte: Theorie und praktische Übungen zu Schulerperimenten, Modelle) • Diagnostizieren, individuelles Fördern und Formen der Leistungsmessung im Chemieunterricht (Sek I)
Literatur/Lernmaterialien	<p>Nähere Informationen unter: http://www.gym.seminar-karlsruhe.de/_Lde/Startseite/Seminar/Fachschaft+Chemie+Ausbildung</p> <p>oder unter</p> <p>http://www.ph-karlsruhe.de/institute/ph/chemie/institut-fuer-chemie/la-gymnasium-fachdidaktisches-modul/</p>
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studienachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Einführung in die Didaktik und Methodik des Chemieunterrichts (2 SWS, 3 LP, Pflicht, SS)</p> <p>B) Experimente und Unterrichtskonzepte für den Anfangsunterricht Chemie (2 SWS, 2 LP, Pflicht, WS)</p> <p>C) Fachdidaktisches Seminar I (2 SWS, 3 LP, Pflicht, WS)</p>

Modul:	Grundlagen der Physik
Modulcode:	M-CHEMBIO-102064 Das Modul besteht aus dem Teilmodul „T-PHYS-100278 – Experimentalphysik“ der KIT-Fakultät für Physik
Modulkoordinator:	wechselnde Dozenten (siehe VLV)
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen: wechselnde Dozenten (siehe VLV)
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	8 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	Jedes Semester.
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Klausur zu den Vorlesungen „Experimentalphysik A und B“ (schriftliche Prüfungsleistung, 180 min) Details zu Terminen, Anmeldung, Rücktritt, Bewertung etc. finden sich hier: http://www.physik.kit.edu/Aktuelles/
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Klausur.
Voraussetzungen:	Die Klausur zu den Vorlesungen „Experimentalphysik A und B“ muss vor dem „Physikalischen Praktikum für Chemiker“ geschrieben werden.
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	
Qualifikationsziele:	Die Studierenden können die wesentlichen physikalischen Grundgesetze erfassen und anwenden. Vorlesung „Experimentalphysik A“: Die Studierenden identifizieren die Grundlagen der Physik auf breiter Basis. In der Experimentalphysik A werden insbesondere an Beispielen aus der Mechanik Grundkonzepte der Physik (Kraftbegriff, Felder, Superpositionsprinzip, Arbeit, Leistung, Energie, Erhaltungssätze etc.) beschrieben. Vom Stoffgebiet werden die Grundlagen der Mechanik in voller Breite sowie die Sätze zu Schwingungen und Wellen und die Thermodynamik (Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff) behandelt. Vorlesung „Experimentalphysik B“: Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse in den Grundlagen der Physik auf breiter Basis von Elektrizität und Magnetismus, elektromagnetischen Wellen, geometrischer Optik und Wellenoptik bis hin zu den Grundkonzepten der modernen Physik (spezielle Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Welle-Teilchen-Dualismus, Aufbau der Atome und Kerne).
Arbeitsaufwand:	Vorlesung „Experimentalphysik A“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit in der Übung: 30 h

	<p>Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Vorlesung „Experimentalphysik B“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit in der Übung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 240 h (8 LP)</p>
Inhalt:	<p>Vorlesungen: Mechanik: Kinematische und dynamische Beschreibung, Energie- und Impulserhaltung, Drehbewegung starrer Körper, beschleunigte Bezugssysteme, ruhende und strömende Flüssigkeiten und Gase. Schwingungen und Wellen: Harmonische Schwingung und ihre Überlagerung, Zerlegung periodischer Vorgänge, Wellenausbreitung, Beugung und Interferenz, geometrische Optik, Dispersion. Wärmelehre: Temperatur und Entropie, 1. und 2. Hauptsatz, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen, Transportvorgänge. Elektrizitätslehre: Elektrostatik, Elektrische Feldgrößen und Maxwellgleichungen, Schwingkreis, elektromagnetische Wellen, Leitungsvorgänge. Atomphysik: Bohr'sches Atommodell, Röntgenstrahlung, Photoeffekt, Strahlungsgesetze. Kernphysik: Aufbau des Atomkerns, Radioaktivität, Beschleuniger, Elementarteilchen.</p>
Literatur/Lernmaterialien	
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studienachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Vorlesung "Experimentalphysik A", mit Übungen (4+2 SWS, 4 LP, Pflicht, WS) B) Vorlesung "Experimentalphysik B", mit Übungen (4+2 SWS, 4 LP, Pflicht, SS)</p> <p>Folgende Leistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zu A) und B) (schriftliche Prüfungsleistung)

Modul:	Angewandte Chemie Hier: Teilmodul Angewandte Chemie
Modulcode:	M-CHEMBIO-102071 Hier: T-CHEMBIO-100302
Modulkoordinator:	
LV-Leiter/Dozenten:	Prof. Dr. Olaf Deutschmann, Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt, Prof. Dr. Michael Meier, Prof. Dr. Manfred Wilhelm, Prof. Patrick Theáto
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	4 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	jedes 2. Semester, Sommersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Klausur zur Vorlesung Angewandte Chemie, schriftliche Prüfungsleistung, 90 min: Zur Klausur ist eine Anmeldung erforderlich. Diese erfolgt über das Studierendenportal. Bei Nichtteilnahme trotz Anmeldung wird die jeweilige Teilprüfung mit 5.0 (nicht bestanden) gewertet.
Prüfung Besonderheiten:	Bei Lösung und Abgabe der Rechenaufgaben zu Reaktorauslegung und Reaktionszeiten zu Kapitel 4 und 5 (handschriftlich) während des Semesters können Sie Zusatzpunkte für die Klausur erhalten
Modulnote:	Die Teilmodulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Die Gesamtnote des Moduls errechnet sich zu gleichen Teilen aus den Teilmodulen.
Voraussetzungen:	keine
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	Es wird empfohlen, die Vorlesung im Sommersemester zu besuchen.
Qualifikationsziele:	Vorlesung „Angewandte Chemie Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der angewandten Chemie. Hierzu gehören sowohl die technologische Betrachtungsweise von chemischen Prozessen als auch die Polymerchemie. Zum einen geht es um die Umsetzung von chemischen Reaktionen in industrielle Größenordnung, großtechnische Anwendungen, die Bedeutung katalytischer Prozesse, zum anderen sollen den Studenten Grundbegriffe über den Aufbau und die Synthese von Polymeren sowie der Bedeutung und der Einsatzgebiete von Kunststoffen vermittelt werden.
Arbeitsaufwand:	Vorlesung „Angewandte Chemie für Bachelorstudierende der Chemie“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Präsenzzeit in der Übung und Exkursion: 15 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h Summe: 120 h (4 LP)
Inhalt:	Chemische Technik Technologische Betrachtungsweise von chemischen Prozessen, Kriterien zur Umsetzung von Laborreaktionen in Technikums- oder Industriemaßstab, Überblick zu Reaktionsführung und Reaktortypen, Bilanzierung von idealen Reaktoren, Kinetik und Katalyse, Grundoperationen, Fließbilder. Stoffströme zur Produktion von chemischen Grundstoffen, anorganische und organische Zwischen- und Massenprodukte, „Green Chemistry“ Polymerchemie

	Wirtschaftliche und technische Bedeutung von Kunststoffen, Produktionsmengen und Einsatzgebiete. Mögliche Syntheserouten von Polymeren, Herstellung von Kunststoffen, Charakterisierung von Kunststoffen
Literatur/Lernmaterialien	<p>Inhalt der Vorlesungen, Standardlehrbücher:</p> <p>Chemische Technik A. Behr, D.W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie, Spektrum-Verlag, 2008 (on-line via KIT-Bibliothek verfügbar). M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken. Technische Chemie. Wiley-VCH, 2006 (1 Band), ISBN 3527310002.</p> <p>Polymerchemie B. Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, Weinheim: 2005; M.D. Lechner, K. Gehrke, E.H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie, Birkhäuser Verlag, Basel: 2010.</p> <p>Weitere Informationen unter: http://www.itcp.kit.edu/vorlesung_angewandte_chemie.php</p>
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studienachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgender Lehrveranstaltung:</p> <p>Vorlesung und Übung "Angewandte Chemie für Bachelorstudierende der Chemie" (2+1 SWS, 4 LP, Pflicht, SS) mit halbtägiger Exkursion Folgende Leistung ist zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur (schriftliche Prüfungsleistung)

Modul:	Angewandte Chemie Hier: Teilmodul Vertiefungsvorlesung Chemie
Modulcode:	M-CHEMBIO-102071 Hier: T-CHEMBIO-104373
Modulkoordinator:	Prof. Dr. Michael Meier
LV-Leiter/Dozenten:	Wechselnde Dozenten, siehe Vorlesungsverzeichnis
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	4 LP
Studiengang:	Bachelor of Education, Teilstudiengang Chemie, SPO 2015 Pflicht
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	In jedem Semester finden einige Vertiefungsvorlesungen aus der u.a. Liste statt.
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Eine der u.a. Vertiefungsvorlesungen muss belegt und mit einer Prüfung abgeschlossen werden. Die Prüfungssodalitäten: Anorganische Chemie III: Chemie der Übergangsmetalle (mündliche Prüfung, ca. 30 min) Organische Chemie III (Klausur 120 min) Organische Chemie IV (Klausur 120 min) Elektrochemie (Klausur 120 min) Molekülspektroskopie (Klausur 120 min) Reaktionskinetik (Klausur 120 min)
Prüfung Besonderheiten:	
Modulnote:	Die Teilmodulnote ist die Note der Prüfung. Die Gesamtnote des Moduls errechnet sich zu gleichen Teilen aus den Teilmodulen.
Voraussetzungen:	keine
Bedingungen:	Bitte beachten Sie, dass hier gewählte Vorlesungen nicht mehr im Master of Education, Teilstudiengang Chemie (dort Fortgeschrittenenmodul) gewählt werden können.
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<i>Anorganische Chemie III: Chemie der Übergangsmetalle</i> Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene Kenntnisse über die Geschichte und die Konzepte der Koordinationschemie. Sie kennen die wichtigsten Typen von Liganden in der Komplexchemie. Sie besitzen ein Wissen über den Aufbau, die Strukturen und die Nomenklatur von Koordinationsverbindungen. Sie sind in der Lage, die elektronische Struktur von Koordinationsverbindungen mit Hilfe der Ligandenfeld- bzw. MO-Theorie zu beschreiben und können elektronische Spektren mit Hilfe von Orgel- bzw. Tanabe-Sugano-Diagrammen auswerten. Sie kennen die Grundlagen des molekularen Magnetismus <i>Organische Chemie III</i>

	<p>Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu Aromaten, cyclischen Verbindungen und pericyclischen Reaktionen benennen, können die physikalischen Grundlagen hierzu erklären und können das Erlernte auf unbekannte Verbindungen und Reaktionstypen anwenden. Sie können Anwendungen in anderen Bereichen der Chemie und in den angrenzenden Wissenschaften benennen.</p> <p><i>Organische Chemie IV</i></p> <p>Die Studierenden können auch vertiefte Aspekte zu metallorganischen Verbindungen und Reaktionen, zu metall- und organokatalysierten Reaktionen, zu enantio- und dias-tereoselektiven Reaktionen und zu chemischen Transformationen unter Nutzung von modernen und/oder komplexen Reagenzien bzw. Methoden benennen. Sie können das Erlernte auch auf hochfunktionalisierte Verbindungen anwenden, können Totalsynthesen komplexer Verbindungen nachvollziehen und haben die Fähigkeit, einfache Total-synthesen zu planen.</p> <p><i>Elektrochemie</i></p> <p>Die Studierenden erwerben einen Überblick über Eigenschaften ionischer Lösungen und chemische Reaktionen an Elektroden. Sie können elektrochemische Vorgänge sowohl im Rahmen der klassischen Thermodynamik als auch im Rahmen moderner mikroskopischer Vorstellungen interpretieren. Sie lernen moderne elektrochemische Messmethoden kennen.</p> <p><i>Molekülspektroskopie</i></p> <p>Die Studierenden erhalten einen vertieften Überblick in spektroskopische Methoden sowie in entsprechende theoretische Grundlagen, z.B. zeitabhängige Schrödingergleichung und Störungsrechnung. Darüber hinaus werden ihnen experimentelle Realisierungen spektroskopischer Experimente vorgestellt, so dass sie diese selbstständig konzipieren, die Entstehung der Spektren sowie die zugrunde liegenden Prinzipien, wie z.B. Auswahlregeln, im Rahmen einer quantenmechanischen Beschreibung verstehen und in allen Bereichen der Chemie zur Charakterisierung von Molekülen einsetzen können.</p> <p><i>Reaktionskinetik</i></p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Reaktionskinetik und werden an moderne Aspekte reaktionskinetischer Forschung und Praxis herangeführt. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Mechanismen von Elementar- und Bruttoreaktionen und den daraus folgenden beobachtbaren kinetischen Größen herzustellen.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Vertiefungsvorlesung: Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 90 h Summe: 120 h (4 LP)</p>
Inhalt:	<p><i>Anorganische Chemie III: Chemie der Übergangsmetalle</i></p> <p>Fortgeschrittene Kenntnisse der Koordinationschemie. Beschreibung der elektronischen Struktur von Koordinationsverbindungen mit Hilfe der Ligandenfeldtheorie bzw. MO-Theorie. Auswertung von elektronischen Spektren und die Grundlagen des molekularen Magnetismus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Konzepte und die Geschichte der Koordinationschemie • Liganden • Aufbau Koordinationsverbindungen. Geometrie/Symmetrie • Bindungstheorien. VB-, Kristallfeld-, Ligandenfeld- und MO-Theorie. • Elektronische Spektren. Übergänge, Auswahlregeln, Term Symbole. Orgel und Tanabe-Sugano Diagramme • Molekularer Magnetismus • Reaktionskinetik <p><i>Organische Chemie III</i></p>

	<p>MO-Theorie, aromatische, nicht-aromatische und antiaromatische Moleküle, aromatische Ionen, Annulene, benzoide polycyclische Aromaten, Hantzsch-Widman-Nomenklatur der Heterocyclen, Heteroalicyclen, Grenzorbitale, Woodward-Hoffmann-Regeln, Diels-Alder-Reaktionen, 1,3-dipolare Cycloadditionen, cheletrope Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, En-Reaktionen, electrocyclische Reaktionen.</p> <p><i>Organische Chemie IV</i></p> <p>Chemie der Enolate, 1,2- und 1,4-Additionen an Carbonyle, Funktionalisierungen von Doppelbindungen, Olefinierungen, Kreuzkupplungen, Oxidationen / Reduktionen, stereo-elektronische Effekte, Baldwin-Regeln, Borchemie, Übergangsmetallchemie, Peptidchemie.</p> <p><i>Molekülspektroskopie</i></p> <p>Einführung (u. a. Elektromagnetische Strahlung, Einsteinkoeffizienten), Quantenmechanische Beschreibung der Lichtabsorption (Störungsrechnung, kohärente Anregung, Linienformen), Magnetische Resonanzspektroskopie, Rotationsspektroskopie, Rotations-Schwingungsspektroskopie, Ramanspektroskopie, Elektronische Spektroskopie, Lumineszenz, Photoelektronenspektroskopie.</p> <p><i>Reaktionskinetik</i></p> <p>Wiederholung grundlegender Begriffe der Formalkinetik einfacher und komplexer Reaktionen sowie zur Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Wechselwirkungspotential und Geschwindigkeitskonstante (Dynamik, Potentialflächen für reagierende Systeme, Theorie des Übergangszustandes, Phasenraum und Geschwindigkeitskonstante, Stoßtheorie bimolekularer Reaktionen, Stoßquerschnitte, Wirkungs- und Reaktionsquerschnitte), unimolekulare Reaktionen (Lindemann-Modell, thermische unimolekulare Reaktionen und Assoziationsreaktionen in der Gasphase, Energieabhängigkeit nach Hinshelwood, Zustandsdichten und Summen von Zuständen, spezifische Geschwindigkeitskonstanten $k(E)$), Reaktionen in Lösung (Diffusion und Teilchenwanderung in Potentialgefälle, Geschwindigkeitskonstanten aus Transportgleichungen, diffusionskontrollierte Reaktionen), Reaktionen an festen Oberflächen (Adsorptionsprozesse, Langmuirsche Adsorptionsisotherme, Kinetik von Oberflächenreaktionen), experimentelle Aspekte der Reaktionskinetik (grundlegende Reaktortypen, Untersuchung schneller Reaktionen: Stopped-Flow-Methoden, Laser-Blitzlichtphotolyse, Relaxationsmethoden, Messungen in der Frequenzdomäne)</p>
<p>Literatur/Lernmaterialien</p>	<p>ACIII</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag. • E. Riedel (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag. • R. Steudel (aktuelle Auflage): Chemie der Nichtmetalle, de Gruyter Verlag. • Huheey, Keiter (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter. • Müller (aktuelle Auflage): Anorganische Strukturchemie, Teubner. • West (aktuelle Auflage): Solid State Chemistry and its Applications, John Wiley & Sons. • Elschenbroich (aktuelle Auflage), Organometallchemie, Wiley-VCH (E) oder Teubner (D). <p>OCIII/OCIV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brückner, Reaktionsmechanismen – Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996. • Ian Fleming, Molekülorbitale und Reaktionen organischer Verbindungen, VCH, Weinheim 2012. • Carey, Sundberg, Organische Chemie – Ein weiterführendes Lehrbuch, VCH, Weinheim 1995. • Nicolaou, Sorensen, Classics in Total Synthesis, VCH, Weinheim, 1996. • Eicher, Hauptmann, Chemie der Heterocyclen, Thieme, Stuttgart 1994. <p>Elektrochemie: Hamann, Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH, Weinheim 2005 Schmickler: Grundlagen der Elektrochemie, Vieweg, Braunschweig 1996</p>

	<p>Molekülspektroskopie:</p> <p>Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2006 Hollas: Moderne Methoden der Spektroskopie, Vieweg, 1995</p> <p>Reaktionskinetik:</p> <p>Logan: Grundlagen der Chemischen Kinetik, Wiley-VCH Weinheim 1997 Steinfeld, Francisco, Hase: Chemical Kinetics and Dynamics, Prentice Hall 1999 Levine, Bernstein: Molekulare Reaktionsdynamik, Teubner 1991</p> <p>Statistische und Chemische Dynamik:</p> <p>Findenegg: Statistische Thermodynamik, Steinkopff, Darmstadt 1985 Grimus: Einführung in die Statistische Physik und Thermodynamik, Oldenbourg, München 2010</p>
Im Modul angebotene Teilleistun- gen (LVbe- zogene Prüfun- gen/Studien nachweise)	Abhängig von der gewählten Vertiefungsvorlesung.