

**MASTERSTUDIENGANG LEHRAMT AN BERUFSBILDENDEN SCHULEN
CHEMIE**

Modulhandbuch

Naturwissenschaftliche Fakultät
der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

STAND 29.04.2019

Inhaltsverzeichnis

Master-Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie.....	3
Pflichtmodule	3
Physikalische Chemie 1 für Lehramt	5
Rechenmethoden der Chemie 1	7
Master-Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie.....	14
Wahlpflichtmodule.....	14
Anorganische Chemie 2 für Lehramt.....	15
Organische Chemie 2 für Lehramt	17
Physikalische Chemie 2 für Lehramt	19

Master-Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie Pflichtmodule

Modultitel Physikalische Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang FüBa Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 7	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
210 Stunden	84 h Präsenzzeit	126 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
M. LbS mit Unterrichtsfach Chemie		
1	Qualifikationsziele	
	Modulzweck Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendungen zu den Themengebieten des Moduls Physikalische Chemie 1 (für Studienanfänger). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Physikalische Chemie 1 wiederzugeben und zu erläutern. 2. die theoretisch erworbenen Kenntnisse auf Übungsaufgaben anzuwenden und Lösungen zu erarbeiten. 3. grundlegende chemische Fragestellungen hinsichtlich fundamentaler physikalisch-chemischer Prinzipien der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie zu analysieren, zu beschreiben und zu lösen. 	
2	Inhalte des Moduls	
	Fachliche Inhalte des Moduls sind Die Eigenschaften der Gase; Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik; Thermochemie; Bildungsenthalpien; Zustandfunktionen und totale Differentiale; Der zweite Hauptsatz; Der Dritte Hauptsatz der Thermodynamik; Freie Energie und Freie Enthalpie; Das chemische Potential; Physikalische Umwandlung reiner Stoffe; Die thermodynamische Beschreibung von Mischungen; Kolligative Eigenschaften; Aktivitäten; Phasendiagramme; Das chemische Gleichgewicht; Die Verschiebung des Gleichgewichtes bei Änderung der Reaktionsbedingung; Gleichgewichtselektrochemie. Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Anwendung mathematischer und physikalischer Methoden auf grundlegende Fragestellungen der Physikalischen Chemie; Grundlegendes Verständnis chemischer Reaktionen	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V Physikalische Chemie I (4 SWS) Ü Physikalische Chemie I (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen	
	Modulprüfung keine Experimentelles Seminar keine	
4b	Empfehlungen Lehrinhalte der Module Rechenmethoden und Experimentalphysik	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen	

	Klausur (3 h) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. korr. Aufl., 2002; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., 1997
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker, Caro, Imbihl
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Becker

Rechenmethoden der Chemie 1

Modultitel Rechenmethoden der Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang FüBa Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 5	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150 Stunden	52 h Präsenzzeit	68 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B.Sc. Biochemie B.Sc. Chemie B.Sc. Technical Education		
1	<p>Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender mathematischer Kenntnisse zur quantitativen und theoretischen Beschreibung (für Studienanfänger). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und die fachlichen Inhalte des Moduls Rechenmethoden in der Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. mathematische Herleitungen zu verstehen. 3. mit den erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu bearbeiten und zu lösen. 	
2	<p>Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind System der reellen und komplexen Zahlen; Rechnen mit Summen- und Produktzeichen; Rechnen mit Ungleichungen reeller Zahlen; Rechnen mit absoluten Beträgen; Zahlenfolgen: Häufungswert, Konvergenz, Divergenz; Konvergenzkriterien; Rechnen mit Grenzwerten; Unendliche Reihen; Konvergenzkriterien für Reihen; Rechnen mit unendlichen Reihen; Potenzreihen; Funktionen einer Veränderlichen: Algebraische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion, Trigonometrische Funktionen, Umkehrfunktionen; Stetigkeit von Funktionen; Funktionen mit mehreren Veränderlichen; Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen; Beispiele von Ableitungen; Allgemeine Regeln zum Differenzieren; Ableitung einer Umkehrfunktion; Höhere Ableitungen; Anwendungen des Differentialquotienten; -; Integralrechnung: bestimmtes Integral, unbestimmtes Integral, Stammfunktionen; Berechnung von bestimmten Integralen mit Hilfe der Stammfunktionen; Integrationsverfahren; Anwendungen der Integralrechnung; Taylorreihen Überfachliche Inhalte des Moduls sind Analytische mathematische Methoden.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Rechenmethoden der Chemie I (2 SWS) Ü Rechenmethoden der Chemie I (2 SWS)</p>	
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung keine Experimentelles Seminar</p>	

	keine
4b	Empfehlungen Schulkenntnisse in Mathematik
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten nach FSA 2016
	Studienleistungen Klausur (120 Min.); Es (nach Angebot) können Punkte für die Klausuren in vorausgehenden Kurzklausuren gesammelt werden
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Mathematik für Chemiker, H. Zachmann, Wiley-VCH. Verlag GmbH & Co. KGaA vertiefend: V. A. Zorich, Analysis I und II, Springer Verlag Berlin Bronstein, Semendjajew, Musiol, Mühlig, Taschenbuch der Mathematik, 5. Aufl. Verlag Harri Deutsch, 2000
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker, Becker Hinweis: Es wird in jedem Semester eine zusätzliche Übungsstunde angeboten, die die Studierenden im Lernprozess unterstützen soll.
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Becker

Modultitel Fachdidaktik Chemie 3		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M LaG – Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	96 h Präsenzzeit	144 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Ma LG, Ma LbS Unterrichtsfach Chemie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck: Die fachdidaktische Masterausbildung nimmt verstärkt den Chemieunterricht in seiner Ganzheit in den Fokus. Das Modul Fachdidaktik 3 ermöglicht es Studierenden wesentliche Schritte einer nachhaltigen Unterrichtsplanung exemplarisch und vertieft zu erfahren.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden werden befähigt, zu einem potenziellen Unterrichtsgegenstand im Sinne des Modells der Didaktischen Rekonstruktion eine fachliche Klärung durchzuführen und Verfahren zur Erfassung des Lernpotenzials anzuwenden. Exemplarisch für ein Thema der Sekundarstufe II wird eine Unterrichtseinheit didaktisch strukturiert und zur Diskussion gestellt.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kernelemente zur Planung einer Unterrichtseinheit anzuwenden. 2. Sie können einschlägige Forschungsarbeiten recherchieren und die Bedeutung von Publikationen zur Unterrichts- und Bildungsforschung für das eigene Handeln erfassen. 3. Sie können inhaltlich und experimentell Kernthemen des Chemieunterrichts vornehmlich der Sekundarstufe II erschließen. 4. Sie vertiefen dabei experimentelle Kompetenzen, gestalten eigenständig Lernpfade. 5. im Sinne einer didaktischen Rekonstruktion sind sie in der Lage eine fachliche Klärung eines Sachverhalts als Grundlage einer möglichen Sachanalyse durchzuführen. 6. Studierende können Darstellungen wissenschaftlicher Erkenntnisse vor dem Hintergrund der Natur der Naturwissenschaft einordnen und unterschiedliche Quellen vergleichend bewerten. 7. Für die Erfassung des Lernpotenzials sind Sie in der Lage fachdidaktische Publikationen zu bekannten Lernschwierigkeiten aufzuarbeiten und Lernervorstellungen zu erheben. 	
	2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Kernthemen der Sekundarstufe II in Theorie und Experiment: Analyse von in fachdidaktischen Werken publizierten Unterrichtseinheiten vornehmlich der Sekundarstufe II bezüglich der besonderen strukturellen Elemente, Aufbereitung und Erprobung zugehöriger Schlüsselexperimente; Erarbeitung zentraler Elemente zur Planung einer Unterrichtseinheit (Zusammenspiel von Sach- und didaktischer</p>

	<p>Analyse); Ausarbeitung eines Experimentalvortrags, der den Verlauf und die didaktische Strukturierung einer Unterrichtseinheit zu einem selbst gewählten Thema vorstellt (dabei ständig: Beachtung der Kerncurricula als Referenzsystem und für die Legitimierung der Unterrichtsinhalte).</p> <p>Didaktische Strukturierung: Exemplarische Bearbeitung eines Themas mit dem Ziel der Erschließung für den Unterricht. Dabei erfolgt im Sinne einer didaktischen Rekonstruktion eine fachliche Klärung des Sachverhalts als Grundlage einer möglichen Sachanalyse. Berücksichtigung der Lernerperspektive durch Aufarbeitung fachdidaktischer Publikationen zu bekannten Lernschwierigkeiten oder Erhebung von Lernervorstellungen. Didaktische Strukturierung und Erstellung möglicher Unterrichtsmaterialien.</p> <p>Didaktisch reflektierte Fachwissenschaft: Von Studierenden als schwierig zu verstehend eingestufte Inhalte der grundlegenden Vorlesungen zu AC, OC oder PC werden exemplarisch didaktisch reflektiert in Bezug auf eine innere Fachlogik; Konsequenzen des Prozesses münden in eine didaktische Strukturierung des betrachteten Inhalts und werden in Bezug auf eigenes Lernen im Fach sowie das spätere Lehren reflektiert.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modell der didaktischen Rekonstruktion als ein methodisches Mittel für Unterrichtsstrukturierung im Allgemeinen; Kritisch reflektierte Haltung zur Dokumentation und Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Übung/S Kernthemen der Sek II in Theorie und Experiment (4 SWS) S Didaktische Strukturierung von Chemieunterricht (2 SWS) S Didaktisch reflektierte Fachwissenschaft (1 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten nach FSA 2016</p> <p>Studienleistungen Kernthemen Sek. II: regelmäßige, aktive Teilnahme, Regelmäßige Teilnahme, Demonstrationsstunde vor Lerngruppe Didaktische Strukturierung: regelmäßige, aktive Teilnahme, Haus- und Präsenzübungen Didaktisch reflektierte Fachwissenschaft: regelmäßige, aktive Teilnahme, Haus- und Präsenzübungen</p> <p>Prüfungsleistungen Vortrag, Hausarbeit</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Kernthemen der Sek.II: Praktikumsskript; Aktuelle Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften; Schulbücher, Niedersächsische Kerncurricula</p> <p>Didaktische Strukturierung: Aktuelle Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften; Unterrichts- und fachdidaktischen Zeitschriften; Fachbücher; Schulbücher; Niedersächsische Kerncurricula.</p> <p>Didaktisch Reflektierte Fachwissenschaft: Lehrbücher- und Vorlesungsskripte, Fachbücher, Aktuelle Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften; Unterrichts- und fachdidaktischen Zeitschriften</p>
7	<p>Weitere Angaben</p>

	Dozierende: Schanze, Nehring, Bittorf, Heeg, Heinitz, Hundertmark, Sieve, Struckmeier, Ulrich, Zehler Hinweis: Jeder wissenschaftliche Mitarbeiter des Fachgebiets Didaktik der Chemie wird in die Lehre dieses Moduls mit einbezogen
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für die Didaktik der Naturwissenschaften, LE Chemie; http://www.idn.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Schanze

Modultitel Fachpraktikum Chemie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M LaG – Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 7	Häufigkeit des Angebots SoSe oder WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
210 Stunden	28 h Präsenzzeit	184 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Ma LG Unterrichtsfach Chemie		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Für das Unterrichtsfach Chemie werden alle Rahmenbedingungen für die Vorbereitung, Beobachtung, Durchführung und Reflexion von Schulunterricht behandelt, in der Schule erprobt und reflektiert. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Umfeld der beruflichen Praxis umzusetzen	
	Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden erfahren den Zusammenhang von Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und Unterrichtspraxis und werden befähigt, in eine theoriegeleitete Reflexion über beobachteten Fachunterricht sowie über die Planung und Durchführung der eigenen Unterrichtsversuche einzugehen.	
2	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> wesentliche Parameter der Unterrichtsplanung (Sachanalyse, Didaktische und Methodische Analyse) anzuwenden. Sie können Unterrichtsstunden unter allen bisher in der Fachdidaktischen Ausbildung behandelten Parametern planen, den Ablauf begründen, sie durchführen und reflektieren. Sie können sich theoriegeleitet Ziele für Unterrichtshospitationen setzen und geeignete Instrumente für die Dokumentation und Auswertung der Beobachtungen heranziehen bzw. adaptieren. Sie berücksichtigen für geeignete Lernziele in Ihren Hospitationen und Unterrichtsplanungen Aspekte des Umgangs mit Heterogenität. 	
	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Beobachtung von Unterricht, Kennzeichen eines guten CU, problemorientierter CU, Kompetenzorientierung im CU; Planung von relevanten Unterrichtsreihen für das Fachpraktikum (ggf. in Absprache mit den Mentoren); Planung von Unterrichtsstunden innerhalb der U-Reihen, Methodische Gestaltung von Unterricht (Gestaltung von Arbeitsmaterialien, Tafelinsatz, neue Medien (IWB, D- GISS, ChemSketch oder MarvinSketch); Aufgabekultur, kooperative Lernformen; Individualisierung und Differenzierung); Analyse von Unterrichtsentwürfen (mit langfristiger HA, einen Langentwurf zu Übungszwecken zu schreiben); Konzipieren und Korrektur von Klassenarbeiten/Klausuren; Unterricht in heterogenen Lerngruppen, Fakultativ: Schulrecht (vor allem Aufsichtspflicht im gefahrenbelasteten Unterricht) und Umgang mit schwierigen Schülern (Ordnungs- und Erziehungsmaßnahmen)	

	Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Weiterentwicklung einer Reflektierten Handlungsfähigkeit
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen S Fachpraktikum (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Seminar: keine
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten nach FSA 2016
	Studienleistungen Seminar: Regelmäßige Teilnahme, Seminarbeiträge, schriftliche Ausarbeitungen Schulpraktikum (fünf Wochen)
	Prüfungsleistungen Praktikumsbericht
6	Literatur Aktuelle Beiträge aus nationalen und internationalen fachdidaktischen Werken; Unterrichtszeitschriften; Schulbücher; Kerncurricula
7	Weitere Angaben Dozierende: Schanze, abgeordnete Lehrkraft Hinweis:
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für die Didaktik der Naturwissenschaften, LE Chemie; http://www.idn.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Schanze

Master–Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie Wahlpflichtmodule

Modultitel Anorganische Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang FüBa Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	67,5 h Präsenzzeit	112,5 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Master LaG		
1	Qualifikationsziele Modulzweck Vermittlung erweiterter Kenntnisse zu den Themengebieten des Moduls Anorganische Chemie 2 in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauen auf Anorganische Chemie 1). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Anorganische Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. anhand von ausgewählten Literaturstellen vorgegebene Themen fachlich richtig zusammenzufassen, einen Seminarvortrag zu erstellen und diesen zu präsentieren. selbstständig präparative anorganisch-chemische Versuche zu planen, durchzuführen, zu protokollieren und wissenschaftlich korrekt zusammenzufassen (Theorie und Praxis). 	
	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind Seminar Die Inhalte bauen auf dem Modul Anorganische Chemie 1 auf und vertiefen spezielle Themenbereiche. Die Inhalte stehen in direktem Zusammenhang zur Vorlesung und zum Praktikum. Auswahl der Themengebiete, die laufend verändert und angepasst werden kann: Strukturen und Eigenschaften der p-Block-Elemente, d-Element-Chemie, Kolloide und Nanomaterialien, Reaktionen im festen Zustand, Festkörper-Gas-Reaktionen, aluminothermische Verfahren, ternäre ionische Verbindungen (Spinelle, Perowskite), Fehlordnung in Festkörpern, Diffusion in Festkörpern, Wasser und Clathrathydrate, Edelgasverbindungen, Interhalogen-Verbindungen, Polyhalogenid-Ionen, Pseudohalogene, Boride, Carbide, Nitride, Chemie der Actinoide und Lanthanoide, Technische wichtige Darstellungsmethoden der Metalle. Das Seminar kann durch aktuelle Themen ergänzt werden. Experimentelles Seminar Das Seminar zum Praktikum behandelt die grundlegenden Aspekte zum Umgang mit Laborgeräten und zur Sicherheit im Umgang mit Chemikalien. Im Praktikum werden Präparate aus den folgenden Bereichen hergestellt: p-Element-Chemie, d-Element-Chemie, Kolloide und Nanomaterialien, Reaktionen im festen Zustand, Festkörper-Gas-Reaktionen, aluminothermische Verfahren, Destillation, Elektrolyse Die zugehörige Entsorgung ist integraler Bestandteil aller Versuche. In geeigneten Fällen erfolgt eine Untersuchung des jeweiligen Produkts mit analytischen Methoden, z.B. der Röntgen-Beugung. Überfachliche Inhalte des Moduls sind Zeitmanagement, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen	

	EX+S Anorganische Chemie I für Lehramt (6 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: Abgeschlossenes S und EX aus Anorganische Chemie 2 für Lehramt Experimentelles Seminar Die Teilnahme am Praktikum erfordert einen erfolgreichen Abschluss der Module Allgemeine Chemie 1, Anorganische Chemie 1 und der Praktika aus den Modulen Analytische Chemie 1 und Analytische Chemie 2.
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen –Seminar: Regelmäßige Teilnahme und eigener Seminarvortrag (ca. 15 min) –Praktikum: Eingangskolloquien erfolgreiche Synthese aller vorgegebenen Präparate, Dokumentation im Laborjournal, Abgabe und Korrektur der geforderten Protokolle Prüfungsleistungen Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des Moduls, benotet
6	Literatur Experimentelles Seminar M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 3. Aufl., 2016, Spektrum Verlag C.E. Mortimer, U. Müller, Basiswissen der Chemie, 12. Aufl. 2015, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart E. Riedel, Ch. Janiak, Anorganische Chemie, 9. Aufl. 2015, de Gruyter, Berlin A.F. Holleman, E.Wiberg, N. Wiberg, Anorganische Chemie Bde. 1 und 2, 103. Aufl. 2017, de Gruyter, Berlin C.E. Housecroft, Alan G. Sharpe, Anorganische Chemie, 2. Aufl., Pearson, München 2006 U. Müller, Anorganische Strukturchemie, 7. Aufl. Teubner 2016, Studienbücher Chemie, Stuttgart Ch. Elschenbroich, A. Salzer, Organometallchemie, 6. Auflage, Vieweg & Teubner, 2008 J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, u.a. Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 5. Aufl. 2014, de Gruyter, Berlin Skripte zum Praktikum Anorganische Chemie I (3 Stück) Weitere Literatur wird im Seminar bekannt gegeben. Die Versuchsbeschreibungen und betreffenden Literaturstellen werden jeweils zu den einzelnen Versuchen angegeben.
7	Weitere Angaben Dozenten: Behrens, Renz, Schneider
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Behrens

Modultitel Organische Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang FÜBa Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 9	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
370 Stunden	102 h Präsenzzeit	168 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Master LaG		
1	Qualifikationsziele Modulzweck Erweiterung der Kenntnisse und Fertigkeiten in der organischen Chemie in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauend auf den Semestern 1 bis 3). Vermittlung grundlegender laborpraktischer Fähigkeiten und Kenntnisse auf der Basis der theoretisch erworbenen Kenntnisse im Modul Organische Chemie 1. Im begleitenden Seminar werden die aktuellen Versuche besprochen, es wird auf Besonderheiten bei der Durchführung und auf Sicherheitsaspekte hingewiesen. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> erworbenes organisch chemisches Fachwissen und Konzepte des Moduls Organische Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. Grundsätze des sicheren Arbeitens in einem chemischen Labor zu verstehen, wiederzugeben und anzuwenden. Sicherheitsdatenblätter zu verstehen und mit deren Hilfe einfache Betriebsanweisungen zu erstellen. einfache Versuchsvorschriften in Arbeitsanweisungen für eigene Arbeiten zu überführen. einfache Experimente auf der Basis der Arbeitsanweisungen sicher durchzuführen und im eigenen Laborjournal zu dokumentieren. die Ergebnisse der eigenen Versuche zu verstehen und mit den theoretischen Grundlagen zu verbinden. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen. Komplexe Reaktionssequenzen zu rationalisieren und eigenständig kurze Synthesesequenzen zu entwickeln. 	
	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind Vorlesung: Spezielle Aspekte der modernen Organischen Chemie. Selektive Synthese: Stereoselektive Synthese komplexer Verbindungen, Chemoselektive Transformationen, atomökonomische Synthese, katalytischer Prozesse in der Organischen Chemie, dynamische katalytische Prozesse, fortgeschrittene metallorganische Chemie, moderne Aspekte der C-C-Bindungsknüpfung, spezielle Reaktionsmechanismen. Strukturelle Aspekte der Organischen Chemie: Konformation und Reaktivität, Stereoelektronische Prinzipien, Struktur und Funktion in der Organischen Chemie, Funktionalisierte Polymere, Biopolymere, strukturelle Aspekte der bioorganischen Chemie Experimentelles Seminar: Das experimentelle Seminar vermittelt nach einer gründlichen Sicherheitsbelehrung anhand von Grundoperationen und Organisch-chemischen Präparaten experimentelle Techniken zur Herstellung, Reinigung und Charakterisierung von Verbindungen ausgewählter Stoffklassen.	
2		

	Überfachliche Inhalte des Moduls sind Grundlegenden Labortechniken, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Organische Chemie II (1 SWS) EX+S Organische Chemie I (10 SWS) nach FSA 2016
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: Abgeschlossenes EX+S aus Organische Chemie 2 Experimentelles Seminar: Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 2, Organische Chemie 1, Abgeschlossene EX aus Analytische Chemie 1 + 2
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Organischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Seminar: Regelmäßige Teilnahme und eigener Seminarvortrag (ca. 15 min) Praktikum: Erfolgreiche Synthese aller vorgegebenen Präparate, Dokumentation im Laborjournal, Abgabe und Korrektur der geforderten Protokolle
	Prüfungsleistungen Klausur (3 h) über die Themengebiete des Moduls
6	Literatur Vorlesung: K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH (2000), Clayden Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, ISBN 0-19-850346-6 I. Fleming, Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions, John Wiley & Sons, ISBN 0471 018198 G. Procter, Asymmetric Synthesis, Oxford Science Publications, ISBN 0-19-855725-6 Experimentelles Seminar Vollhardt/Schore: Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley (2000); Eicher/Tietze: Organisch-chemisches Grundpraktikum, Thieme-Verlag
7	Weitere Angaben Dozenten: Butenschön, Cox, Kalesse
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Kalesse

Modultitel Physikalische Chemie 2 für Lehramt		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang FüBa Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 9	Häufigkeit des Angebots WiSe bis SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
270 Stunden	102 h Präsenzzeit	168 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
M. LbS mit Unterrichtsfach Chemie		
M. LaG		
1	Qualifikationsziele	
	Modulzweck	
2	Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendungen zu den Themengebieten des Moduls Physikalische Chemie 2. Vertiefung der Kenntnisse des Moduls Physikalische Chemie 1 im experimentellen Seminar.	
	Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:	
3	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Physikalische Chemie 2 für Lehramt wiederzugeben und zu erläutern. 2. die theoretisch erworbenen Kenntnisse auf Übungsaufgaben anzuwenden und Lösungen zu erarbeiten. 3. grundlegende physikalische Systeme und Fragestellungen der Chemie mit Hilfe der Quantenmechanik zu analysieren und zu bearbeiten. 4. mit physikalisch-chemischen Versuchsaufbauten Fragestellungen zu bearbeiten und die Ergebnisse der Versuche mit den theoretischen Grundlagen zu verbinden. 	
4a	Inhalte des Moduls	
	Fachliche Inhalte des Moduls sind	
4a	Theoretisches Seminar: Bausteine der Atome; Bohr'sches Atommodell; Grundlagen der Wellenmechanik; Die Heisenberg'sche Unschärferelation; Die Schrödinger-Gleichung; Einfache Systeme: Teilchen im Kasten; starrer Rotator; Harmonischer Oszillator; das H-Atom; Mehrelektronensysteme; Pauli-Verbot und Slater-Determinanten; Atom- und Molekülorbitale.	
	Experimentelles Seminar: Versuche zur elementaren Thermodynamik (ideale und reale Gase); Anwendungen des ersten Hauptsatzes; Phasengleichgewichte; chemische Gleichgewichte; Wanderung von Ionen; Elektromotorische Kraft (EMK) in flüssiger Phase; einfache Kinetiken von chemischen Reaktionen, einfache Spektroskopieexperimente zum Bohr'schen Atommodell.	
4a	Überfachliche Inhalte des Moduls sind	
	Anwendung mathematischer Methoden auf grundlegende Fragestellungen der Quantenmechanik, Übersichtliche Darstellung von Ergebnissen und Auswertungen in Protokollen, Fehlerrechnungen, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.	
4a	Lehrformen und Lehrveranstaltungen	
	EX+S Physikalische Chemie I (4 SWS) S Seminar zum Physikalisch-chemischen Grundpraktikum und Aufbau der Materie für Lehramt (4 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen	
	Modulprüfung: Abgeschlossenes EX+S und S aus Physikalische Chemie 2	
4a	Experimentelles Seminar: Die Teilnahme am Praktikum erfordert einen erfolgreichen Abschluss des Moduls Physikalische Chemie 1 und der Veranstaltung Rechenmethoden 1 (oder einer äquivalenten	

	Mathematik-Vorlesung).
4b	Empfehlungen Grundlegende Kenntnisse in Physikalischer Chemie (Thermodynamik), Physik und Mathematik
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Praktikum: Fünf vorgegebene Versuche müssen an den vorgesehenen Labortagen erfolgreich durchgeführt werden; bestandene Eingangskolloquien zu den Versuchen, Abgabe und Korrektur der Protokolle zu den Versuchen. Seminar: mind. einstündiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema aus dem fachlichen Inhalt des theoretischen Seminars, Teilnahme an den Seminarterminen. Prüfungsleistungen Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des Praktikums und des Seminars zur Physikalische Chemie II und die damit in Zusammenhang stehenden Themengebiete des Moduls Physikalische Chemie 1
6	Literatur Experimentelles Seminar+ Seminar Skript zum Praktikum; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 1997 P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2002 Seminar zum Grundpraktikum und Aufbau der Materie für Lehramt T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Education Deutschland, München 2006 H. Haken, H. C. Wolf; Atom und Quantenphysik, 7. aktualisierte u. erweiterte Auflage, Springer, Berlin 2002
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker, Caro, Imbihl
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Becker