

Amtliche Mitteilungen der

Philipps



Universität
Marburg

Veröffentlichungsnummer: 63/2010

Veröffentlicht am: 18.11.2010

Das Zentrum für Lehrerbildung der Philipps-Universität Marburg hat gemäß § 48 Abs. 2 Nr. 1 Hessisches Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I S. 666) im Benehmen mit dem Fachbereichsrat Chemie der Philipps-Universität Marburg folgende fachspezifische Bestimmungen für das Fach „Chemie“ im Studiengang „Lehramt an Gymnasien“ an der Philipps-Universität Marburg beschlossen. Diese sind als Ziffer 2 Bestandteil des Anhangs 3 der Allgemeinen Bestimmungen für das modulare Studium „Lehramt an Gymnasien“ vom 03. März 2010:

2. Kerncurriculum Chemie

2.1 Modulliste

Modulcode	Bezeichnung	LP: FW/FD	PM/WPM (NB)	VA
15-LA-Ch-01 [*]	Einführung in die Chemie 1 [*]	8/0	PM	VL, UE
15-LA-Ch-02 ^{**}	Einführung in die Chemie 2 ^{**}	8/4	PM (NB/P)	PR, SE
15-LA-Ch-03 ^{**}	Vertiefung der Anorganischen Chemie ^{**}	4/4	PM	PR, SE
15-LA-Ch-04 [*]	Einführung in die Physikalische Chemie [*]	4/0	PM	VL, UE
15-LA-Ch-05 ^{**}	Physikalische Chemie für Studierende des Lehramts ^{**}	8/4	PM (NB/P)	VL, UE, PR
15-LA-Ch-06 [*]	Einführung in die Organische Chemie 1 [*]	8/0	PM	VL, UE
15-LA-Ch-07 ^{**}	Einführung in die Organische Chemie 2 ^{**}	8/6	PM (NB/P)	VL, UE, SE, PR
15-LA-Ch-08	Vertiefung der Organischen Chemie	4/0	PM	VL, PR
15-LA-Ch-09	Experimentalvorträge	4/2	PM (NB/W)	UE
15-LA-Ch-10 ⁺	Schulpraktische Studien II ⁺	0/5	WPM	PR, SE
15-LA-Ch-11 ⁺	Kompensationsmodul für SPS II ⁺	0/5	WPM	UE, SE
15-LA-Ch-12 [#]	Fachdidaktik 1 [#]	0/5	WPM (NB/W)	SE, EX
15-LA-Ch-13 [#]	Fachdidaktik 2 [#]	0/5	WPM (NB/W)	VL, SE
15-LA-Ch-14 ^{##}	Wahlpflicht Physikalische Chemie ^{##}	4/0	WPM	VL, SE
15-LA-Ch-15 ^{##}	Wahlpflicht Biochemie ^{##}	4/0	WPM	VL, SE
15-LA-Ch-16 ^{##}	Wahlpflicht Makromolekulare Chemie ^{##}	4/0	WPM	VL, SE
15-LA-Ch-17 ^{##}	Wahlpflicht Computereinsatz in der Chemie ^{##}	4/0	WPM	SE
15-LA-Ch-18 ^{##}	Wahlpflicht Analytische Chemie ^{##}	4/0	WPM	VL, SE

LP (Leistungspunkte), FW (Fachwissenschaft), FD (Fachdidaktik), PM (Pflichtmodul), WPM (Wahlpflichtmodul), NB (für die Notenbildung relevantes Modul zur Ersten Staatsprüfung, Pflicht (P), Wahl (W)), * bis zur Zwischenprüfung erforderlich, ** für das Erreichen der Zwischenprüfung wählbar, VA (enthaltene Veranstaltungsarten), VL (Vorlesung), SE (Seminar), UE (Übungen), PR (Praktikum), EX (Exkursion), + nur eines der so gekennzeichneten Module muss gewählt werden, # nur eines der so gekennzeichneten Module muss gewählt werden, ## nur eines der so gekennzeichneten Module muss gewählt werden.

2.2 Modul- und Studienverlaufsplan

Der Fachbereich Chemie der Philipps-Universität strebt an, die zukünftigen Chemielehrer¹ auf eine effiziente Vermittlung chemischer Kenntnisse in der Schule vorzubereiten. Dabei wird insbesondere die nachhaltige Entwicklung von Wissenschaft und Technik sowie der nachhaltige Umgang mit Ressourcen und Umwelt in der modernen Forschung und Technologie berücksichtigt. Zu diesem Zweck diskutiert und aktualisiert der Fachbereich Chemie die wichtigsten Inhalte des Bereichs der Lehrerausbildung in regelmäßigen Abständen. Der Fachbereich Chemie ist darum bemüht, die zukünftigen Lehrer an Gymnasien zu kritischem Bewusstsein gegenüber gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen anzuregen und diese Haltung mit dem Ziel des Erhalts der Lebensbedingungen der zukünftigen Generationen an ihre Schülerinnen und Schüler im Chemieunterricht weiterzugeben. Die Ausbildung trägt dieser Selbstverpflichtung des Fachbereichs Chemie u.a. auch insofern Rechnung, als die zukünftigen Lehrer eine Anleitung zum lebenslangen Lernen erhalten und interdisziplinäres Denken einüben. Der Fachbereich strebt an, dass der fächerübergreifende Unterricht, bereits im Rahmen des Studiums etwa auf Grund verstärkter Kooperation der naturwissenschaftlichen Fächer und entsprechender Ausgestaltung von Modulen zur Selbstverständlichkeit wird.

Graphische Darstellung des Modul- und Studienverlaufsplans

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Einführung in die Chemie 1* [PM, 8 LP (FW)]		Einführung in die Chemie 2** [NB(P)/PM, 12 LP (FW: 8 LP, FD: 4 LP)]	
Einführung in die Physikalische Chemie* [PM, 4 LP (FW)]	Physikalische Chemie für Studierende des Lehramts** [NB(P)/PM, 12 LP (FW :8 LP, FD: 4 LP)]		
	Einführung in die Organische Chemie 1* [PM, 8 LP (FW)]		Einführung in die Organische Chemie 2** [NB(P)/PM, 14 LP (FW: 8 LP, FD: 6 LP)]
8 LP	16 LP	20 LP[#]	14 LP

* Bis zur Zwischenprüfung erforderlich, ** für das Erreichen der Zwischenprüfung wählbar, # PC-Praktikum aus „Physikalische Chemie für Lehramtskandidaten“ (4 LP) liegt in der VL-freien Zeit zwischen 3. und 4. Semester, LP (Leistungspunkte), NB (für die Notenbildung relevantes Modul zur Ersten Staatsprüfung, Pflicht (P), Wahlpflicht (WP)), AC (Anorganische Chemie), OC (Organische Chemie), PC (Physikalische Chemie), FW (Fachwissenschaft), FD (Fachdidaktik).

¹Die Personenbezeichnungen Lehrer, Studenten und Schüler schließen immer beide Geschlechter ein!

5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester
	Vertiefung der Anorganischen Chemie** [PM, 7 Wochen, 8 LP (FW: 4 LP, FD: 4 LP)]		
		Vertiefung der Organischen Chemie [PM, 4 LP (FW)]	
Experimentalvorträge (2 Vorträge können innerhalb von 3 Semester abgeleistet werden) [NB(W)/PM, 6 LP (FW: 4, FD: 2)]			
Schulpraktische Studien II [WPM, 5 LP (FD)]			Kompensationsmodul für SPS II [WPM, 5 LP (FD)]
	Fachdidaktik 1 [NB(W)/WPM, 5 LP (FD)]	oder	Fachdidaktik 2 [NB(W)/WPM, 5 LP (FD)]
			Wahlpflichtmodul [WPM, 4 LP (FW)]
z.B. 8 LP	z.B. 10,5 LP	z.B. 7,5 LP	z.B. 11 LP

LP (Leistungspunkte), NB (für die Notenbildung relevantes Modul zur Ersten Staatsprüfung, Pflicht (P), Wahlpflicht (WP)), AC (Anorganische Chemie), OC (Organische Chemie), PC (Physikalische Chemie), FW (Fachwissenschaft), FD (Fachdidaktik);

** für das Erreichen der Zwischenprüfung wählbar.

In den Semestern 1 - 4 sollen die Studierenden möglichst breite Grundlagenkenntnisse in den Fachwissenschaften sowie Kenntnisse in der Fachdidaktik erwerben, auf denen beginnend mit den SPS II in den nachfolgenden Semestern aufgebaut werden kann; in den Semestern 5 - 8 sollen neben vertieften Fachkenntnissen auch Einblicke in die wissenschaftliche Methodik und den gegenwärtigen Stand der Forschung ermöglicht werden. Dieser Vertiefung und Erweiterung dienen „Spezialvorlesungen“ (z.B. im Wahlpflichtmodul Makromolekulare Chemie), die zusätzliche für die spätere Berufspraxis notwendige fachmethodische Kenntnisse (hier z.B. das Recycling von Kunststoffen) vermitteln. Das Studium der Chemie kann nicht ohne Kenntnisse aus dem Bereich der Physik und Mathematik betrieben werden. Auf dem Gebiet der Biochemie sind zusätzliche Kenntnisse über biologische Zusammenhänge notwendig. Empfehlenswert aus der Sicht des Fachbereichs Chemie sind daher Fächerkombinationen wie Chemie/Physik, Chemie/Mathematik oder Chemie/Biologie. Alle anderen Kombinationen sind aber ebenso zulässig.

Der Fachbereich strebt eine effiziente Verschränkung erziehungswissenschaftlicher, fachdidaktischer und fachlicher Kompetenzen durch geeignet konzipierte Module und studienbegleitende Prüfungen an. Das Berufsbild des Lehrers zeigt eine Einheit von Fachwissenschaft und Fachdidaktik, die sich bereits in der Ausbildung widerspiegeln sollte. Dem wird dadurch Rechnung getragen, dass bei der Vermittlung der Lehrinhalte verstärkt Wert auf eine didaktische Aufbereitung gelegt wird. Dieses Vorgehen soll zur Befähigung der späteren Lehrer führen, Fachinhalte mit bekannten Hilfsmitteln für eine Klasse zu strukturieren. Nicht nur die Vermittlung von Wissen darf folglich Inhalt einer Veranstaltung sein, sondern auch dessen

Weitervermittlung der im Rahmen der zahlreichen Lehrveranstaltungen diskutierten Inhalte im künftigen Berufsfeld.

Der hohen Bedeutung, die der Fachbereich Chemie den fachdidaktischen Erfordernissen der Lehrerbildung beimisst, trägt daher sein Konzept eines integrativen Ansatzes Rechnung. Er beruht auf einer sinnvollen Kombination fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Inhalte zur effizienten Nutzung der zur Verfügung stehenden Semesterwochenstunden, die für den Lehrberuf notwendigen didaktischen Fähigkeiten werden in den dreisemestrigen "Experimentalvorträge" vermittelt. Eingeübt werden dabei die Erarbeitung grundlegender, in der Regel schulbezogener experimenteller und theoretischer Inhalte anhand geeigneter Demonstrationsversuche und deren Präsentation in zwei 45-minütigen Vorträgen. Dabei entstammt ein Thema der Allgemeinen und Anorganischen, das andere der Organischen Chemie. Das Seminar für Fachdidaktik geht vor allem auf Grundlagen und Ziele des Chemieunterrichts in der Schule ein. Aktuelle und besonders praxisbezogene fachdidaktische Kompetenz wird derzeit über Lehraufträge durch an Gymnasien und Studienseminaren tätige Fachkräfte eingebracht. Zudem wird die enge Kooperation mit den Schulen (Schüler-Workshops, Besuch der Lernzirkel in der Organischen Chemie) durch Zusammenarbeit mit dem Studienseminar und dem Marburger Chemikum zu einer Vorbereitung auf die Lehrersituation beitragen.

Wesentliche Bestandteile des fachwissenschaftlichen Studienanteils sind die Vorlesungen, Übungen und Seminare in Allgemeiner und Anorganischer Chemie, Physikalischer Chemie sowie Organischer Chemie. Diese Lehrveranstaltungen behandeln die Chemie der Elemente, die Eigenschaften und Strukturen der davon abgeleiteten Verbindungen und vermitteln grundlegende Modellvorstellungen, begleitet von einem umfangreichen Angebot an Demonstrationsversuchen. Dem interdisziplinären Charakter des Faches Chemie tragen Veranstaltungen in anwendungsorientierten Bereichen wie den Lehrveranstaltungen in den Wahlpflichtfächern Biochemie, Polymerchemie oder Analytische Chemie Rechnung. Im dritten und im sechsten Semester wird das Anorganisch-chemische Praktikum I und II absolviert (Module „Einführung in die Chemie 2“ und „Vertiefung der Anorganischen Chemie“). Anhand von Versuchen werden dabei theoretische Kenntnisse in Begleitseminaren vertieft, Verständnis für chemische Prozesse gewonnen, Stoffeigenschaften vermittelt und experimentelle Fertigkeiten unter Beachtung der geltenden Sicherheitsvorschriften eingeübt. Dabei sollen die Studierenden zur eigenen Wiedergabe des erarbeiteten Stoffes (in Form von Protokollen) angeleitet werden. Zusätzlich führt im dritten Semester das Physikalisch-chemische Praktikum für Studierende der Chemie (vorzugsweise in der VL-freien Zeit nach dem 3. Semester; enthalten im Modul „Physikalische Chemie für Studierende des Lehramts“) anhand speziell ausgewählter Experimente in die Arbeitsweise und Modellvorstellungen der Physikalischen Chemie ein.

Das im vierten Semester stattfindende Organisch-chemische Praktikum mit zugehörigem Begleitseminar vertieft (Modul „Einführung in die Organische Chemie 2“) die im Rahmen der Grundvorlesungen (OC-0 und OC-1 im Modul „Einführung der Organischen Chemie 1“) gewonnenen Kenntnisse zur Chemie der Kohlenstoff-Verbindungen, erweitert unter Beachtung von toxikologischen und Sicherheits-Aspekten die experimentellen Fertigkeiten um die speziellen apparativen Arbeitsweisen der Organischen Chemie und führt zusätzlich in spektroskopische Methoden zur Strukturbestimmung organisch-chemischer Verbindungen (UV/VIS, IR, ^1H - und ^{13}C -NMR) ein. Zwei eintägige Exkursionen demonstrieren die komplexe technologische, außeruniversitäre und außerschulische Realität (enthalten im Modul „Fachdidaktik 2“). Außerdem sollen durch ein Wahlpflichtmodul die theoretischen Kenntnisse in - von den Studierenden selbst gewählten - fachlichen Schwerpunkten ergänzt werden.

Für die Zuerkennung der Zwischenprüfung sind bis zum Ende des 4. Fachsemesters, in besonderen begründeten Ausnahmefällen bis zum Ende des 6. Fachsemesters, mindestens 35 Leistungspunkte in den Modulen „Einführung in die Chemie 1“ (8 LP), „Einführung in die Physikalische Chemie“ (4 LP) und „Einführung in die Organische Chemie“ (8 LP) und wahlweise weitere 15 LP aus den Modulen „Einführung in die Chemie 2“ (12 LP), „Physikalische Chemie für Studierende des Lehramts“ (12 LP), „Einführung in die Organische Chemie 2“ (14 LP) und Vertiefung der „Anorganischen Chemie“ (8 LP) zu erwerben. Leistungspunkte gelten erst als erworben, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Auf Grund der vielen möglichen Fächerkombinationen an der Philipps-Universität Marburg müssen sich die Studierenden einen individuellen Studienplan zusammenstellen können. So ist von Seiten des Fachbereichs Chemie nichts dagegen einzuwenden, wenn Studierende z.B. die „Einführung in die Organische Chemie 2“ in das 5. Semester verschieben, und die „Einführung in die Organische Chemie 1“ in das 3. und 4. Semester legen, oder was sich ebenfalls als praxisnah herausgestellt hat, die „Vertiefung der Anorganischen Chemie“ in das 4. Semester vorziehen. Die ersten beiden Semester enthalten nur VL und SE bzw. UE, aber keine chemischen Praktika, da dann z.B. eine Kombination Chemie/Biologie nicht mehr möglich ist.

Berücksichtigung von Modulen für die erste Staatsprüfung

Bei der Bildung der Gesamtnote für die Erste Staatsprüfung gem. § 29, Abs. 2 Ziff. 1 werden die Modulabschlussnoten der fachwissenschaftlichen Module „Physikalische Chemie für Studierende des Lehramts“, „Einführung in die Organische Chemie 2“ und „Einführung in die Chemie 2“ berücksichtigt; des Weiteren die Modulabschlussnoten zweier gewählter fachdidaktischer Module aus den Modulen „Experimentalvorträge“, „Fachdidaktik 1“ oder „Fachdidaktik 2“. Sofern zwei fachdidaktische Module aus dem anderen Kerncurriculum eingebracht werden, wird die Modulnote des Moduls „Experimentalvorträge“ berücksichtigt.

2.3 Modulhandbuch

(Abkürzungen siehe letzte Seite)

0	Modulcode Studiengang <u>Modulbezeichnung</u>	15-LA-Ch-01 L3-Chemie Einführung in die Chemie 1 (Pflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel: Vermittlung von Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie Erreichen eines einheitlichen Wissensplateaus. Kompetenzen: Erstes tiefergehendes Verständnis für die Beziehungen im Periodensystem der Elemente und der damit verbundenen Grundkonzepte. Dies soll die Fähigkeit zum selbstständigen Erarbeiten von Grundlagenwissen aus Literatur und Vorlesungen/Seminaren schulen.
2	Thema und Inhalt	Atombau und Periodensystem, Chemische Bindung, Bindungsmodelle, Strukturen von Stoffen; Thermodynamik, chemische Gleichgewichte, Reaktionskinetik; Elektrochemie und Redoxreaktionen; Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente; technologische Verfahren.
3	Organisationsformen	Lehr- und Lernform a. Allg. und Anorg. Chemie AC-0 (VL). b. Übungen zur VL AC-0 (UE). c. Allg. und Anorg. Chemie AC-1 (VL). d. Übungen zur VL AC-1 (UE). Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine Beschränkung für VL/UE (AC-0, AC-1).
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS (1. FS) Gesamtarbeitsaufwand 120 Stunden (h) für a. und b. b. 1 SWS (1. FS) 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur. c. 2 SWS (2. FS) Gesamtarbeitsaufwand 120 h für c. und d. d. 1 SWS (2. FS) 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur.
6	Leistungspunkte	Ingesamt 8 LP (FW): a. 3 LP (FW), b. 1 LP (FW), c. 3 LP (FW), d. 1 LP (FW).

7	Art der Prüfung	1. Teilmodulprüfung: eine Klausur, die a. und b. abdeckt. 2. Teilmodulprüfung: eine Klausur, die c. und d. abdeckt. Noten: Arithmetisches Mittel aus den Klausurnotenpunkten.
8	Dauer und Angebotsturnus	Dauer: a. und b.: ein Semester. c. und d.: ein Semester. Turnus: a. und b.: jedes Semester. c. und d.: jedes SS.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie und BA/MA-Chemie.

0	Modulcode Studiengang <u>Modulbezeichnung</u>	15-LA-Ch-02 L3-Chemie <i>Pflichtmodul für die Notenbildung zur Ersten Staatsprüfung</i> Einführung in die Chemie 2 (Pflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel: Experimentieren unter Anleitung zu Grundlagen der Allg. und Anorg. Chemie. Kompetenzen: Durchführung von einfachen quantitativen und qualitativen Experimenten und Analysen Kenntnisse über didaktisch einsetzbare schulrelevante Versuche.
2	Thema und Inhalt	Inhalte: Atombau und Periodensystem, Chemische Bindung, Bindungsmodelle, Strukturen von Stoffen; Thermodynamik, chemische Gleichgewichte, Reaktionskinetik; Elektrochemie und Redoxreaktionen; Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente; technologische Verfahren; präparative und analytische Arbeitsmethoden und ihre didaktische Weitervermittlung. Experimentelle Chemie, mit schulrelevanten Experimenten und Vorschriften.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen,	a. Anorganisch-chemisches Praktikum für Chemie, Teil I (PR). b. Seminar zum Praktikum (SE). Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Moduls 15-LA-Ch-01. Bisher keine Beschränkung für PR (Anmeldung bis letzte Woche vor PR-Beginn).

5	Arbeitsaufwand	<p>a. ½-tägig; 12 Protokolle für die Testatversuche müssen erstellt werden.</p> <p>b. 4 SWS.</p> <p>Gesamtarbeitsaufwand 350 h:</p> <p>a.: 14 Wochen durchschnittlich 2 h/Tag im Praktikumsaal; 48 h Vorbereitung, Auswertung und Erstellung von 12 Protokollen; b.: 56 h SE; 98 h Nachbearbeitung SE und Vorbereitung für zwei Klausuren; zwei vierstündige Klausuren.</p> <p>Weitgehend offenes Praktikum: Die Studierenden sind nicht jeden Tag im PR, sondern besuchen auch Veranstaltungen im anderen Fach und in den Grundwissenschaften. Die Organisation der Arbeitsgruppen für die Testatversuche wird von den Studierenden selbstständig durchgeführt.</p>
6	Leistungspunkte	<p>Insgesamt 12 LP (FW: 8 LP, FD: 4 LP):</p> <p>a. 6 LP (FW: 2 LP, FD: 4 LP), b. 6 LP (FW).</p>
7	Art der Prüfung	<p>2 Klausuren im PR (FW).</p> <p>12 Testatversuche müssen erfolgreich absolviert werden (FW, FD).</p> <p>Ein Praktikumsschein wird ausgestellt.</p> <p>Noten:</p> <p>arithmetisches Mittel aus: Klausurnoten (FW) und dem arithmetischen Mittelwert der Noten für Protokolle der Testatversuche (FW, FD).</p>
8	Dauer und Turnus des Angebots	Turnus: a. und b.: jedes WS. Dauer: a. und b. zusammen: ein Semester.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	<p>15-LA-Ch-03</p> <p>L3-Chemie</p> <p>Vertiefung der Anorganischen Chemie (Pflichtmodul)</p>
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	<p>Qualifikationsziel: Experimentieren unter Anleitung zu Grundlagen der Allg. und Anorg. Chemie; schulrelevante Präsentations- und Vermittlungsmethoden.</p> <p>Kompetenzen: Durchführung von einfachen quantitativen und qualitativen Experimenten und Analysen. Erlernen und didaktische Vermittlung von schulrelevanten Experimenten. Erste Erfahrungen in der Literaturrecherche mit und ohne elektronische Medien.</p>
2	Thema und Inhalt	<p>Inhalte: Allgemeine Grundoperationen im chemischen Experiment; qualitative und quantitative Analyse; präparative Experimente; Chemie mit Produkten des täglichen Umgangs.</p> <p>Lernzirkel zu Themen der Sek. I: (Allg. und Anorg. Chemie). Die Studierenden präsentieren ihre ausgearbeiteten Versuche vor anderen Studenten und Schülern.</p>

3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Anorganisch-chemisches Praktikum für Chemie, Teil II (PR) b. Seminar zum Praktikum (SE) Püfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Moduls 15-LA-Ch-02. Bisher keine Beschränkung für PR (Anmeldung bis letzter Woche vor PR-Beginn).
5	Arbeitsaufwand	a. 1/2-tägig, 7 Wochen; Protokolle für die Testatversuche müssen erstellt werden; Erarbeitung und Präsentation des Versuches im Lernzirkel. b. 2 SWS. Gesamtarbeitsaufwand 230 h: a.: 7 Wochen 3 h/Tag Praktikumssaal; 12 h Vorbereitung, Auswertung und Erstellung von 3 Protokollen; 20 h für Vorbereitung und Vorführung des Demonstrationsversuchs im Lernzirkel. b.: 28 h SE; 56 h Nachbearbeitung SE und Vorbereitung für zwei Klausuren; eine vierstündige und eine zweistündige Klausur. Weitgehend offenes Praktikum: Die Studierenden sind nicht jeden Tag im PR, sondern besuchen auch Veranstaltungen im anderen Fach. Die Organisation der Arbeitsgruppen für die Testatversuche wird von den Studierenden selbstständig durchgeführt.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 8 LP (FW: 4 LP, FD: 4 LP): a. 5 LP (FW: 1 LP, FD: 4 LP), b. 3 LP (FW).
7	Art der Prüfung	2 Klausuren im PR (FW). 3 Testatversuche müssen erfolgreich absolviert werden (FW, FD). Der Lernzirkel muss erfolgreich beendet werden (FD). Ein Praktikumsschein wird ausgestellt. Noten: arithmetisches Mittel aus: Klausurnoten (FW), dem arithmetischen Mittelwert der Noten für Protokolle der Testatversuche (FW, FD), der Note für den Demonstrationsversuch im Lernzirkel (FD).
8	Dauer und Turnus des Angebots	Turnus: a. und b.: jedes SS. Dauer: a. und b. zusammen: ein halbes Semester.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-04 L3-Chemie Einführung in die Physikalische Chemie (Pflichtmodul)
---	--	--

1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel: Verständnis für die Grundkonzepte der Physikalischen Chemie. Kompetenzen: Anwendung der Grundkonzepte der Physikalischen Chemie und Verknüpfung mit Phänomenen des Alltags.
2	Thema und Inhalt	Inhalte: I. Der mikroskopische Ansatz: 1. Welle – Teilchen Dualismus. 2. Aufbau der Atome, Bohr'sches Atommodell, Atomspektren. 3. Chemische Bindung (quantenmechanische Aspekte). 4. Absorption und Emission von Licht. 5. Kinetische Gastheorie, ideales Gas. II. Der makroskopische Ansatz: 1. Phasendiagramme reiner Stoffe. 2. Hauptsätze der Thermodynamik. 3. Thermodynamik chemischer Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht. 4. Einführung in die Elektrochemie und Photochemie. 5. Reaktionskinetik. III. Historischer Überblick über die Entwicklung der PC.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Einführung in die Physikalischen Chemie (PC-0, VL). b. Übungen zur VL (UE). Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine Beschränkung für VL/UE (PC-0).
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS. b. 1 SWS. Gesamtarbeitsaufwand 120 h für a. und b. : 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 4 LP (FW): a. 3 LP (FW), b. 1 LP (FW).
7	Art der Prüfung	Eine Klausur, die a. und b. abdeckt. Noten: Klausurnote
18	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: Ein Semester. Turnus: a. und b. : jedes Semester.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie und BA/MA-Chemie.

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-05 L3-Chemie <i>Pflichtmodul für die Notenbildung zur Ersten Staatsprüfung</i> Physikalische Chemie für Studierende des Lehramts (Pflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel: Vertiefung der Grundkonzepte der Physikalischen Chemie; Anwendung von fachspezifischer Mathematik auf die Grundkonzepte; Bewältigung von einfachen physikalisch-chemischen Fragestellungen durch Anwendung der Grundkonzepte und einfache didaktisch sinnvolle physikalisch-chemische Versuche. Kompetenzen: Verknüpfung der makroskopischen und mikroskopischen Welt in Verbindung mit physikalisch-chemischen Phänomenen des täglichen Lebens; Anwendung fachspezifischer Mathematik in den Grundkonzepten der physikalischen Chemie; didaktische Vermittlung von physikalisch-chemischen Lehrinhalten.
2	Thema und Inhalte	Inhalte: I. Der mikroskopische Ansatz: 1. Welle – Teilchen Dualismus. 2. Aufbau der Atome, Bohrsches Atommodell, Atomspektren. 3. Chemische Bindung (quantenmechanische Aspekte). 4. Absorption und Emission von Licht. 5. Kinetische Gastheorie, ideales Gas. II. Der makroskopische Ansatz: 1. Phasendiagramme reiner Stoffe. 2. Hauptsätze der Thermodynamik. 3. Thermodynamik chemischer Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht. 4. Einführung in die Elektrochemie und Photochemie. 5. Reaktionskinetik. III. Fachspezifische Mathematik. IV. Historischer Überblick über die Entwicklung der PC.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Physikalische Chemie (VL). b. SE zur VL (SE). c. Physikalisch-chemisches Praktikum (PR). Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Moduls 15-LA-Ch-04.

5	Arbeitsaufwand	<p>a. 4 SWS. b. 1 SWS. c. 4 SWS (in der vorlesungsfreien Zeit nach jedem WS). Gesamtarbeitsaufwand 330 h für a., b. und c.: a. und b. 56 h VL und 56 h Nachbereitung; 14 h Seminar und 28 h eigenständige Bearbeitung (SE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur. c. Vier Wochen ganztägig offen: ca. 6 h/Tag (Versuche und Kurzvorträge); 24 h für Auswertung und Anfertigung für 6 Protokolle; 10 h für Vorbereitung des Kurzvortrags.</p>
6	Leistungspunkte	<p>Insgesamt 12 LP (FW: 8 LP, FD: 4 LP): a. 6 LP (FW), b. 2 LP (FW), c. 4 LP (FD).</p>
7	Art der Prüfung	<p>Klausur die a. und b. abdeckt (FW). c. Kurzvorträge der Praktikanten zu den Versuchen im PR; sechs testierte Protokolle zu den Versuchen (FD). Noten: Klausurnote (a. und b.) 60% und Note für Praktikum (c.) 40%.</p>
8	Dauer und Turnus des Angebots	<p>Dauer: a. und b. ein Semester. c. vierwöchiges Blockpraktikum. Turnus: a. und b. jedes SS. c. nach jeder Vorlesungszeit im WS.</p>
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	<p>15-LA-Ch-06 L3-Chemie Einführung in die Organische Chemie 1 (Pflichtmodul)</p>
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	<p>Qualifikationsziel: Vermittlung von Grundlagen der Organischen Chemie und Erreichen eines einheitlichen Wissensplateaus in der OC. Kompetenzen: Verständnis für die Grundkonzepte der Organischen Chemie.</p>

2	Thema und Inhalt	Inhalt: Einführung in die Organische Chemie; Strukturmodelle der OC, Nomenklatur organischer Verbindungen, Stereochemie, Isomerie, Funktionelle Gruppen, Grundreaktionen (polar, radikalisch), Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Carbonylverbindungen.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Einführung in die Organische Chemie (VL aus OC-0). b. Übungen zur VL OC-0 (UE). c. Einführung in die Organischen Chemie (VL aus OC-1). d. Übungen zur VL OC-1 (UE). Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine Beschränkung für VL/UE (OC-0, OC-1).
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS. b. 1 SWS. Gesamtarbeitsaufwand 120 h für a. und b. 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur. c. 2 SWS. d. 1 SWS. Gesamtarbeitsaufwand 120 h für c. und d. : 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur.
6	Leistungspunkte	Ingesamt 8 LP (FW): a. 3 LP (FW), b. 1 LP (FW), c. 3 LP (FW), d. 1 LP (FW).
7	Art der Prüfung	1. Teilmodulprüfung: eine Klausur, die a. und b. abdeckt. 2. Teilmodulprüfung: eine Klausur, die c. und d. abdeckt. Noten: Arithmetisches Mittel aus den Klausurnoten.
8	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: a. und b. ein Semester. c. und b. ein Semester. Turnus: a. und b. jedes Semester. c. und d. jedes Semester.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie und BA/MA-Chemie.

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-07 L3-Chemie <i>Pflichtmodul für die Notenbildung zur Ersten Staatsprüfung</i> Einführung in die Organische Chemie 2 (Pflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel: Einführung in die Grundlagen der Organischen Chemie. Didaktische Besonderheiten dieses Teilgebietes; didaktische Vermittlung organische-chemischer Konzepte. Kompetenzen: Tiefergehendes Verständnis der Konzepte der Organischen Chemie; Entwürfe für einfache organisch-chemische Experimente zur didaktischen Vermittlung der Grundlagen der OC.
2	Thema und Inhalt	Inhalt: Org. Chemie als Chemie des Lebens; org. Moleküle als Bausteine biologischer Systeme; Strukturmodelle der OC, Nomenklatur org. Verb., Stereochemie, Isomerie, Funktionelle Gruppen, Grundreaktionen (polar, radikalisch), Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Carbonylverbindungen. Lernzirkel zu schulrelevanten Themen unter Einbeziehung einer Schülergruppe.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Einführung in die Org. Chemie (VL aus OC-2). b. Übungen zur VL OC-2 (UE). c. Organisch-chemisches Praktikum (PR). d. Seminar zum Praktikum (SE). Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Moduls 15-LA-Ch-06.

5	Arbeitsaufwand	<p>a. 2 SWS (VL). b. 1 SWS (UE). Gesamtarbeitsaufwand 120 Stunden (h) für a. und b.: 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur. c. 1/2-tägig; ein Tafelvortrag (FD) und 38 Kurzversuche müssen durchgeführt werden (FD); zu den Versuchen müssen Protokolle angefertigt werden (FD); Vorbereitung eines Versuches für den Lernzirkel (FD). Gesamtarbeitsaufwand c. 214 h: 14 Wochen durchschnittlich 2 h/Tag im Praktikumssaal; 74 h Vorbereitung, Auswertung und Erstellung von 38 Kurzprotokollen, Vorbereitung und Vorstellung des Tafelvortrags, 2 Kolloquien (FW). Weitgehend offenes Praktikum: Die Studierenden sind nicht jeden Tag im PR, sondern besuchen auch Veranstaltungen im anderen Fach. Die Organisation der 38 Kurzversuche geschieht durch die Studierenden selbst. d. 2 SWS (SE). Gesamtarbeitsaufwand d.: 28 h SE und 28 h Nachbereitung zur Vorbereitung auf die Kolloquien in c (FW, FD).</p>
6	Leistungspunkte	<p>Insgesamt 14 LP (FW: 8 LP, FD: 6 LP): a. 3 LP (FW); b. 1 LP (FW); c. 7 LP (FW: 2 LP, FD: 5 LP); d. 3 LP (FW: 2 LP, FD: 1 LP).</p>
7	Art der Prüfung	<p>1. Teilmodulprüfung a. und b.: eine Klausur, die VL/UE abdeckt (FW). 2. Teilmodulprüfungen: c. und d. 2 Kolloquien zum PR (FW), Tafelvortrag (FD), Bewertung des praktischen Arbeitens (FW), 38 Kurzversuchs-Protokolle (ca. 3 - 4 Seiten; FD). Noten: gewichtetes Mittel aus I. (a. und b. (4 LP; FW)) und II. (arithmetischem Mittel aus den beiden Kolloquien, dem Tafelvortrag und der Bewertung der Arbeitsweise mit den Protokollen (10 LP; FW und FD)).</p>
8	Dauer und Turnus des Angebots	<p>Dauer: a. und b.: ein Semester. c. und b.: ein Semester. Turnus: a. und b.: jedes Semester (a. und b. müssen nicht zusammen mit c. und d. in einem Semester durchgeführt werden). c. und d.: jedes Semester.</p>
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>a. und b. L3-Chemie uns BA/MA-Chemie. c. und d. L3-Chemie.</p>

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-08 L3-Chemie Vertiefung der Organischen Chemie (Pflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel: Erwerb eines umfassenden Verständnisses für die biochemischen Grundbegriffe und Theorien, z.B. der grundlegenden chemischen Prozessen in Organismen. Erlernen der praktischen biochemischen Grundoperationen zur Isolierung und Charakterisierung von Proteinen. Kompetenzen: Verständnis für die biochemischen Grundreaktionen in Organismen. Isolierung von Proteinen mittels einfacher Operationen.
2	Thema und Inhalt	Inhalt: Struktur von Proteinen, Peptidbindung, α -Helix, β -Faltblatt, Faserproteine, Hämoglobin, Myoglobin, Enzymkinetik, Michaelis-Menten-Theorie, Hemmungstypen, Wechselzahl, Mechanismen in Enzymen ohne Coenzyme, Coenzyme und deren Mechanismen, Isomerisierungen, Struktur und Systematik von Zuckern, Polysaccharide und Nucleinsäuren, Mechanismen und Regulation der Glykolyse, Glykogen, Regulation des Stärke-Stoffwechsels, biochemische Grundoperationen und Assays, Enzymkinetik.
3	Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. VL aus BA/MA Chemie (Modul BC I). b. PR aus BA/MA Chemie (Modul BC II). Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestandenes Modul 15-LA-Ch-06.
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS. Gesamtarbeitsaufwand a. 56 h: 28 h VL und 28 h Nacharbeitung. b. 1 SWS für zweiwöchiges ½-tägiges PR; Anfertigung von zwei Protokollen. Gesamtarbeitsaufwand b. 56 h: zwei Wochen 3h/Tag im PR; 26 h für Vorbereitung, Nacharbeitung und Anfertigung von zwei Protokollen.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 4 LP (FW): a. 2 LP (FW), b. 2 LP (FW).
7	Art der Prüfung	Benotung der Protokolle im PR. Noten: Arithmetisches Mittel der Protokollnoten.
8	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: a. ein Semester. b. 2 Wochen. Turnus: a. VL im WS. b. PR im SS.

9	Verwendbarkeit des Moduls	a. und b. L3-Chemie und BA/MA-Chemie. c. und d. L3-Chemie und BA/MA-Chemie.
---	---------------------------	--

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-09 L3-Chemie <i>Modul für die Notenbildung zur Ersten Staatsprüfung (wählbar)</i> Experimentalvorträge (Pflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel: Eigenverantwortliche Vertiefung fachwissenschaftlicher Kenntnisse sowie Einüben und Präsentation eines Lehrervortrags. Didaktische Aufarbeitung der Experimente und des Experimentalvortrags. Eigenständige Literaturrecherche vor allem unter Zuhilfenahme elektronischer Medien. Didaktische Besonderheiten des Gebietes, didaktische Vermittlung chemischer Konzepte. Kompetenzen: Selbständiges Erarbeiten von Schüler- und Lehrerversuchen mit Einbindung in ein didaktisches Konzept. Eigenständiges experimentelles Austesten der Versuche. Lehrervortrag unter Zuhilfenahme von elektronischen und nichtelektronischen Medien.
2	Thema und Inhalt	Inhalt: Beurteilung von Risiken; Schüler vs. Lehrerversuch; Präsentation von Experimenten in einer Gruppe; Didaktische Entwicklung von Experimenten. Schulrelevante Präsentations- und Vermittlungsmethoden sowie Lehrplanrelevanz. Ein frei gewähltes fachwissenschaftliches Thema aus dem Bereich AC und eines aus dem Bereich OC; Kenntnisse der Grundlagen und Ziele des Chemieunterrichts und seiner Bezüge zur Lebensumwelt; Verfahren der Vermittlung und Probleme des Erklärens und Verstehens chemischer Sachverhalte; Einsatz von Medien, Lehrplanentwicklung.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Übungen im Experimentalvortrag I (Anorganische Chemie). b. Übungen im Experimentalvortrag II (Organische Chemie). a. und b. werden vor Publikum (Mitstudierende, Dozenten, Schülergruppen) abgehalten. Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Abgeschlossene Module 02, 04, 06 und 07.
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS. b. 2 SWS. Für a. und b. muss jeweils eigenständig ein Thema genannt, recherchiert und mit Experimenten und Demonstrationen ausgearbeitet werden. Das Thema wird dann im Experimentalvortrag vorgestellt. Gesamtarbeitsaufwand 180 h für a. und b. a. und b. jeweils 90 h für eigenständige Recherche, Vorbereitung und Austesten der Experimente, Vorstellung im einstündigen Experimentalvortrag; schriftliche Zusammenfassung und elektronische Vorbereitung für Publikation im Internet.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 6 LP (FW: 4 LP, FD: 2 LP): a. 3 LP (FW: 2 LP, FD : 1 LP); b. 3 LP (FW: 2 LP, FD : 1 LP).

7	Art der Prüfung	a. und b. Benotung der Experimentalvorträge. Noten: Arithmetisches Mittel der benoteten Experimentalvorträge.
8	Turnus des Angebots	Dauer: a. ein Semester. b. ein Semester. Turnus: a. und b. jedes Semester (a. und b. können innerhalb von 3 Semestern durchgeführt werden).
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-10 L3-Chemie Schulpraktische Studien II (Wahlpflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	<p>Qualifikationsziel und Kompetenzen: Reflexion fachdidaktischer und schulpädagogischer Begriffs- und Theoriebildung im Feld schulpraktischer Erfahrungen. Verbindung von Theorie und Praxis mit Auswirkung auf ein praxisnahes Studium (Reflexion der Schulpraxis auf der Basis ihrer fachdidaktischen Theorie). Rezeption und Reflexion des gymnasialen Berufsfeldes in zwei Unterrichtsfächern. Ergebnisse der fachdidaktischen Forschung und ihren Einfluss auf pädagogisches Handeln reflektieren. Befähigung zur exemplarischen Erarbeitung und Durchführung von Unterrichtseinheiten. Lernstrategien, Lernmethoden, Lehrmethoden für den Fachunterricht erfahren, darstellen, analysieren und reflektieren Vermittlungs- und Interaktionsprozesse für pädagogisches Handeln erfahren, darstellen und reflektieren. Rezeption und Reflexion der eigenen Unterrichtsfächer in ihrer schulprogrammatischen Stellung und Auswirkung auf schulisches Handeln. Reflexion von Leistungsmessverfahren in den Fächern. <i>Speziell für den Chemieunterricht:</i> Selbstständige Auswahl von hergebrachten und modernen didaktischen Verfahren zur Vermittlung von chemischen Sachverhalten im Chemieunterricht. Selbstständige Auswahl von Lehrer- und Schülerexperimenten in Verbindung von herkömmlicher und moderner offenen Unterrichtsphasen.</p>
2	Thema und Inhalt	<p>Inhalt: Konstruktion, Reflexion und Analyse des Fachunterrichts. Seminar: Professioneller Umgang mit den Erwartungen an die Berufsrolle. Reflexion von Selbst- und Fremdwahrnehmung, Kriterien von Unterrichtsplanung, Kriterien von Unterrichtsdurchführung, Kennenlernen der Methoden zur Erforschung von Schule und Unterricht, Reflexion und Analyse des Fachunterrichts, Evaluation von Fachunterricht im Praktikumsbericht. <i>Speziell für den Chemieunterricht:</i> Vermittlung der Grundlagen und Ziele des Chemieunterrichts und seiner Bezüge zur Lebensumwelt; Erarbeitung; Verfahren der Vermittlung und Probleme des Erklärens und Verstehens chemischer Sachverhalte; Vergleich hergebrachter und moderner didaktischer Verfahren im Chemieunterricht; didaktisch sinnvolle Leistungsüberprüfungen in der Schule. Vergleich hergebrachter und neuer Medien im Chemieunterricht. Praktikum: Kennenlernen des fachbezogenen Unterrichts in der Schule (Bildungsauftrag), Bearbeitung eines schulrelevanten Themas durch Beobachtung und Literaturbearbeitung, Unterrichtshospitationen in verschiedenen Schulformen, Beobachtung und Dokumentation von Unterricht, Analyse und Reflexion von Unterricht, Unterrichtsversuche mit Reflexion.</p>

	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Wenn SPS II in Chemie: a. Schulpraktische Studien II; b. SE zu SPS II . Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss SPS I; Module 03, 05 und 06.
5	Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand 150 h: a. : 50 h Unterrichtsbesuch; 50 h Nacharbeitung und Vorbereitung der besuchten Unterrichtsstunde sowie Ausarbeitung der Hausarbeit. b. : SE 2 SWS; 28 h SE sowie 22 Stunden Nacharbeitung. Noten: Arithmetisches Mittel aus a. und b.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 5 LP (FD): a. 2,5 LP (FD), b. 2,5 LP (FD).
7	Art der Prüfung	Benotung des Unterrichtsbesuchs bei SPS II und des Protokolls (Hausarbeit) dazu. Bei Seminaren max. zweimaliges, entschuldigtes Fehlen.
8	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: Ein Semester. Turnus: Jedes WS.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-11 L3-Chemie Kompensationsmodul für SPS II (Wahlpflichtmodul, wenn SPS II nicht in Chemie gewählt wurde)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel und Kompetenzen: Ergebnisse der fachdidaktischen Forschung und ihren Einfluss auf pädagogisches Handeln reflektieren; selbständiges Planen des Besuchs eines außerschulischen Lernortes; selbstständige Auswahl von hergebrachten und modernen didaktischen Verfahren zur Vermittlung von chemischen Sachverhalten im Chemieunterricht; Erarbeitung und Reflexion von didaktischen Reduktionen und Rekonstruktionen, besonders im Zusammenhang von Modellvorstellungen in der Chemie. Kreieren von Chemieunterricht im Kontext der Lebensumwelt. Reflexion von Leistungsmessverfahren im Schulfach Chemie.
2	Thema und Inhalt	Inhalt: Konstruktion, Durchführung und Reflexion von Fachunterricht Seminar: Vermittlung der Grundlagen und Ziele des Chemieunterrichts und seiner Bezüge zur Lebensumwelt; Erarbeitung, Besuch und Reflexion eines chemierelevanten außerschulischen Lernortes; Verfahren der Vermittlung und Probleme des Erklärens und Verstehens chemischer Sachverhalte; Vergleich hergebrachter und moderner didaktischer Verfahren im Chemieunterricht; Modellvorstellungen in der Chemie und das Übertragen dieser Modellvorstellungen im Chemieunterricht. Präsentationsseminar: Eigenständige Erarbeitung eines Unterrichtsprojektes, das von Schülern am Fb Chemie besucht wird. Vermittlung der Inhalte in offenen Unterrichtsmethoden (z.B. Stationenlernen) mit Reflexion.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Seminar zum Präsentationsseminar (SE). b. Workshop zur Erstellung und praktischer Verwirklichung der Unterrichtsreihe mit Besuch von Schülern. Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss SPS I; Module 03, 05 und 06.
5	Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand 150 h: Präsentationsseminar mit Workshopcharakter als Äquivalent zu 50 Unterrichtsstunden. a. SE 2 SWS; 28 h SE sowie 56 h Nacharbeitung und Erstellung der Unterrichtsreihe. b. SE 1 SWS mit Workshopcharakter; 14 h SE mit 28 h Vorbereitung der Unterrichtsreihe für die Schülergruppen; 24 h Aufbau und Arbeit mit den Schülern.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 5 LP (FD): a. 2,5 LP (FD), b. 2,5 LP (FD).

7	Art der Prüfung	a. Benotung der schriftlichen Ausarbeitung der Unterrichtsreihe. b. Benotung der praktischen Umsetzung der Unterrichtsreihe und der Zusammenarbeit mit der Lerngruppe (Schüler). Noten: Arithmetisches Mittel aus a. und b.
8	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: a. und b. zusammen ein Semester. Turnus: a. und b. zusammen jedes SS.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-12 L3-Chemie <i>Modul für die Notenbildung zur Ersten Staatsprüfung (wählbar); Wahlpflichtmodul</i> Fachdidaktik 1 (Wahlpflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel und Kompetenzen: a. Vorbereitung und Durchführung von fächerübergreifendem Unterricht. b. Kenntnis von modernen Produktionsstätten der chemischen Großindustrie. Kenntnisse über die historischen Hintergründe und Entwicklungen in der Chemie. Kenntnisse über die vorwissenschaftlichen Vorstellungen in der Chemie, wie z.B. der Alchemie. Aufbau von modernem chemischem Unterricht unter Verwendung der oben erworbenen Kenntnisse.
2	Thema und Inhalt	Inhalt: a. „NaUnt“ - Naturwissenschaftlicher Unterricht, Naturwissenschaften vermitteln. Querschnitts-Fragestellungen, fächerübergreifende und fächerverbindende Fragestellungen in Verbindung mit Basiskonzepten (z.B. System, Gleichgewicht, Nachhaltigkeit, Energie, naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg) werden vorgestellt und reflektiert. In dem Teilmodul werden nationale Ansätze (z.B. Arbeiten zu den Bildungsstandards der MNU, "PING" des IPN), regionale Bestrebungen in Hessen (z.B. "Science-Projekt" der Marburger Gymnasien) oder in anderen Bundesländern (z.B. "FUN" in Nordrhein-Westfalen) und internationale Forschungen (z.B. NAWI Graz der TU Graz und der Karl-Franzens-Universität Graz) mit dem Ziel bearbeitet, die Diskussion bei den Studierenden der Chemie und Biologie zu einer Naturwissenschaftsdidaktik anzustoßen, um Fenster und Wege gemeinsamer Entwicklung von Schulcurricula oder auch einzelner Unterrichtsreihen zu eröffnen. Es ist notwendig - ausgehend von zentralen Konzepten (, die in allen drei Naturwissenschaften angewendet werden - Bezüge zu konkretem fächerübergreifenden oder fächerverbindenden Unterricht zu entwickeln: Naturwissenschaften besser verstehen, Lernhindernisse vermeiden. b. Exkursionen: z.B. zum Deutschen Museum mit Besuch von Seminarreihen zu Themen wie historische Laboratorien oder Nahrung und Ernährung sowie Exkursion zu typischen Produktionsstätten der chemischen Großindustrie.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Seminar in Kooperation mit Fachbereichen wie Biologie, Physik, Geschichte, Sozialwissenschaften und Englisch (SE). b. Exkursionen. Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	a. und b. ab dem 5. FS.

5	Arbeitsaufwand	<p>a. 2 SWS. Gesamtaufwand 60 h: 28 h SE mit Workshopcharakter und 32 h für Nacharbeitung sowie Ausarbeitung und Präsentation des Projektes.</p> <p>b. ein- bis zweitägig oder einwöchig (Deutsches Museum; wird für zwei Exkursionen gewertet). Gesamtaufwand 60 h: 35 h für Führungen und Seminarreihen (Deutsches Museum); 25 h für Nacharbeitung und Ausarbeitung.</p>
6	Leistungspunkte	<p>Insgesamt 5 LP (FD): a. 2,5 LP (FD), b. 2,5 LP (FD).</p>
7	Art der Prüfung	<p>a. Regelmäßige Mitarbeit im Seminar; Erarbeitung einer Seminarsitzung unter hochschul- oder/und schuldidaktischen Gesichtspunkten; Präsentation.</p> <p>b. Note für Ausarbeitung.</p> <p>Noten: Arithmetisches Mittel aus a. und b.</p>
8	Dauer und Turnus des Angebots	<p>Dauer: a. ein Semester. b. ein oder zwei Semester (Erklärung siehe Arbeitsaufwand; pro Semester wird eine Exkursion angeboten).</p> <p>Turnus: a. jedes SS. b. jedes Semester.</p>
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie (a. und b.)/L3-Biologie (a.).

0	Modulcode Studiengang	15-LA-Ch-13 L3-Chemie
	Modulbezeichnung	<i>Modul für die Notenbildung zur Ersten Staatsprüfung (wählbar); Wahlpflichtmodul</i> Fachdidaktik 2 (Wahlpflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	<p>Qualifikationsziel und Kompetenzen: In Vorlesung und Seminar werden Grundlagen zum Erwerb fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Kompetenzen erworben.</p>

zu 1	<p>Zu den zentralen Kompetenzen in der chemischen und biologischen Fachdidaktik zählen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. die Kenntnis der Bildungsziele der Fächer Chemie und Biologie und ihre Begründung sowie die Darstellung und Reflexion ihrer Legitimation und Entwicklung im gesellschaftlichen und historischen Kontext;2. die Kenntnis und Darstellung fachdidaktischer Theorien und der fachdidaktischen Forschung für Lehren und Lernen;3. die Kenntnis fachdidaktischer Ansätze zur Konzeption von fachlichen Unterrichtsprozessen, ihre Umsetzung in exemplarische Entwürfe für den Chemie- und Biologieunterricht sowie ihre Auswertung und Weiterentwicklung mit Methoden der empirischen Unterrichtsforschung;4. die Erfassung und kritische Analyse schulischer und außerschulischer chemie- und biologiebezogener Praxisfelder;5. die theoretische Analyse und empirische Beschreibung der Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern;6. die Darstellung und Reflexion der Grundlagen der fach- und anforderungsgerechten Leistungsbeurteilung und der Lernförderung;7. die Analyse und exemplarische Erläuterung chemie- und biologiespezifischer Lernschwierigkeiten sowie die Einschätzung der Förderungsmöglichkeiten;8. die Kenntnis der Konzepte der Medienpädagogik sowie die Analyse und Begründung des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien, von Schulbüchern und anderen Medien in fachlichen Lehr- und Lernprozessen;9. die Kenntnis der Persönlichkeits- und Rollentheorien sowie ihre Weiterentwicklung für das spezifische Unterrichtshandeln als Chemie- oder Biologielehrerin oder -lehrer.
------	--

2	Thema und Inhalt	<p>Inhalt:</p> <p>VL : Fachdidaktik als Wissenschaft vom Lernen und Lehren der Biologie und Chemie. Was ist Fachdidaktik, -methodik, Biologie und Chemie? Bezüge zu allgemeiner Didaktik, zu naturwissenschaftlichem Unterricht, zu Fachwissenschaften.</p> <p>Lernen und Gedächtnis aus neurobiologischer Sicht als Voraussetzung für Lehren, Lernformen, Gedächtnissysteme, Schädigungen, Störungen, Konsequenzen für Lernprozesse, Lerntypen, geschlechtsspezifische Unterschiede, Lernen lernen. Neurodidaktik. Lerntheorien: Behaviorismus (Konditionierung), Kognitivismus (Instruktion), Konstruktivismus ("neue Lernkultur" und Wissensaneignung in Biologie und Chemie).</p> <p>Unterrichtsplanung Biologie und Chemie, Mind-mapping, Sachstrukturanalysen, Didaktische Analysen, Didaktische Reduktion. Lehrplan Biologie und Chemie (Gymnasium), moderne Themen des Biologie- und Chemieunterrichts (Oberstufe), Unterrichtsmethoden, forschend-entwickelnder, experimenteller, handlungsorientierter, problemorientierter Biologie- und Chemieunterricht, offene Unterrichtsformen. Didaktische Prinzipien: Anschaulichkeit, exemplarisches Prinzip, Handlungsorientierung, Problemorientierung, Wissenschaftsorientierung.</p> <p>Naturwissenschaftliche Denkweise, biologische und chemische Arbeitsweisen, Medien für den Biologie- und Chemieunterricht, Lernorte, Lernbedingungen. Fächerübergreifende Aspekte: Gesundheitserziehung, Sexualerziehung, Umwelterziehung, Ethik. Lernerfolgskontrollen. Personale Kompetenzen eines/r Biologie- oder Chemielehrers/in. Kompetenzmodelle, Anforderungsbereiche, Basiskonzepte, Bildungsstandards.</p> <p>SE: „NaUnt“ - Naturwissenschaftlicher Unterricht, Naturwissenschaften vermitteln. Querschnitts-Fragestellungen, fächerübergreifende und fächerverbindende Fragestellungen in Verbindung mit Basiskonzepten (z.B. System, Gleichgewicht, Nachhaltigkeit, Energie, naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg)</p> <p>werden vorgestellt und reflektiert. In dem Teilmodul werden nationale Ansätze (z.B. Arbeiten zu den Bildungsstandards der MNU, "PING" des IPN), regionale Bestrebungen in Hessen (z.B. "Science-Projekt" der Marburger Gymnasien) oder in anderen Bundesländern (z.B. "FUN" in Nordrhein-Westfalen) und internationale Forschungen (z.B. NAWI Graz der TU Graz und der Karl-Franzens-Universität Graz) mit dem Ziel bearbeitet, die Diskussion bei den Studierenden der Chemie und Biologie zu einer Naturwissenschaftsdidaktik anzustoßen, um Fenster und Wege gemeinsamer Entwicklung von Schulcurricula oder auch einzelner Unterrichtsreihen zu eröffnen.</p> <p>Es ist notwendig - ausgehend von zentralen Konzepten (, die in allen drei Naturwissenschaften angewendet werden - Bezüge zu konkretem fächerübergreifenden oder fächerverbindenden Unterricht zu entwickeln: Naturwissenschaften besser verstehen, Lernhindernisse vermeiden.</p>
---	------------------	---

3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. „Grundlagen der Fachdidaktik“ (VL). b. „NatUnt - Naturwissenschaftlicher Unterricht; Naturwissenschaften vermitteln“ (SE). Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	a. und b. ab dem 5. FS.
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS. Gesamtaufwand für a. 21 h Präsenz; Selbststudium 42 h. b. 2 SWS; 28 h SE mit Workshopcharakter und 32 h für Nacharbeitung sowie Ausarbeitung und Präsentation des Projekt.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 5 LP (FD): a. 2,5 LP (FD), b. 2,5 LP (FD).
7	Art der Prüfung	a. Klausur zur Vorlesung (Verantwortlicher z. Z.: Prof. Dr. L. Beck; Fb Biologie). b. Leistungsnachweise: regelmäßige Mitarbeit im Seminar; Erarbeitung einer Seminarsitzung unter hochschul- oder/und schuldidaktischen Gesichtspunkten; Präsentation. Noten: Arithmetisches Mittel aus a. und b. .
8	Turnus des Angebots	a. jedes WS. b. jedes SS.
	Dauer des Moduls	a. ein Semester. b. ein Semester.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie/L3-Biologie.

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-14 L3-Chemie Physikalische Chemie (Wahlpflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel und Kompetenzen: a. Verständnis für Wechselwirkung von Licht mit Materie. b. Verständnis für elektronenmikroskopische Verfahren. c. Verständnis für den Einsatz von Lasern bei ultraschnellen Reaktionen. d. Verständnis für Reaktionen an „biologischen“ Grenzflächen, z.B. Membranen.
2	Thema und Inhalt	Inhalte: a. - d. auswählbar. a. Laserspektroskopie oder Laser in der Chemie (mit Anwendungen in Biologie, Medizin, Informationstechnologie und Materialbearbeitung). Erzeugung hochauflösender Laserstrahlung; Anwendungen der Laserspektroskopie in Forschung, Umwelt und Technik. b. Oberflächenchemie und Grenzflächenchemie. Strukturaufklärung mit Hilfe von Rastersondenmethoden; chemische Reaktionen an Grenzflächen, z.B. bei heterogener Katalyse. c. Dynamik ultraschneller chemischer Reaktionen (Analyse und Steuerung) Vertiefte Diskussion moderner Experimente und Theorien zur Reaktionsdynamik; Erzeugung ultra-kurzer Laserpulse; Formung (shaping) von Laser-Pulsen; Analyse ultraschneller Reaktionen; kohärente Kontrolle chemischer Reaktionen. d. Biophysikalische Chemie. Thermodynamische und dynamische Aspekte biologischer/chemischer Prozesse; Transportprozesse z.B. an Membranen.
3	Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	VL mit UE (a. - d.). Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Ab 5. FS.

5	Arbeitsaufwand	2 SWS VL. 1 SWS UE. a. - d. auswählbar. Gesamtarbeitsaufwand 120 h für a. - d. 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 4 LP (FW): 3 LP (VL, FW), 1 LP (UE, FW).
7	Art der Prüfung	Eine Klausur, die VL und UE abdeckt. Noten: Klausurnote a. - d.
8	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: a. - d. immer ein Semester. Turnus: Immer zwei (z.B. a. und b.) in einem Semester.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie LA sowie BA/MA Chemie : a. PC F1; b. PC F2; c. PC F3; d. PC F4.

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-15 L3-Chemie Biochemie (Wahlpflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Inhalte: 1. Energiestoffwechsel: Citratzyklus, Anaplerotische Reaktionen; Shuttle-Systeme, Elektronentransportketten, ATP-Synthase, Photosynthese & Photoassimilation. 2. Verarbeitung genetischer Information: prokaryontische Transkription, Mechanismen pro- und eukaryontischer Translation, Chaperone und Proteinfaltung, ko- und posttranslationale Modifikation, Proteinsekretion, DNA-Replikation und -Reparatur, Komponenten des Replikationsapparats, Mechanismen DNA-umsetzender und -reparierender Enzyme. Qualifikationsziel und Kompetenzen: Verständnis für die Grundlagen des biochemischen Energiestoffwechsels und DNA-gesteuerter Prozesse.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	a. Biochemie II (VL) aus dem Modul Biochemie II für BA/MA-Chemie. b. Biochemisches Methodenseminar für L3-Chemie (SE). Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Abgeschlossenes Modul 08.
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS (7.FS). b. 2 SWS (7.FS). Gesamtarbeitsaufwand 120 h für a. und b. 56 h VL und 56 h Nachbereitung für VL und SE; 8 h Vorbereitung für Seminarbeitrag.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 4 LP (FW): a. 2 LP (FW), b. 2 LP (FW).
7	Art der Prüfung	Eine mündliche Prüfung erfolgt im Rahmen eines Seminarbeitrags zum Seminar „Biochemische Methodik“. Noten: Benoteter Seminarbeitrag.
8	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: Ein Semester. Turnus: VL: jedes 2. Sem. SE: jedes 2. Sem.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie

0	Modulcode/Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-16 L3-Chemie Makromolekulare Chemie (Wahlpflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel und Kompetenzen: Verständnis für die Grundlagen der Polymerchemie, Polymeranalytik und der Polymerphysik.
2	Thema und Inhalte	Inhalte: Grundlegende Definitionen in der Polymerschemie; Polymerklassen; molekulare thermodynamische Eigenschaften von Polymeren; moderne polymeranalytische Methoden; klassische Polymerisationstypen.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	VL mit UE aus BA/MA-Modul MC I. Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Ab 5. FS.
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS (VL). b. 1 SWS (UE). Gesamtarbeitsaufwand 120 h für a. und b. : 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 4 LP (FW): a. 3 LP (FW), b. 1 LP (FW).
7	Art der Prüfung	Eine Klausur die VL und UE abdeckt. Note: Klausurnote
8	Turnus des Angebots	Dauer: Ein Semester. Turnus: Einmal im Studienjahr.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie sowie BA/MA-Chemie.

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-17 L3-Chemie Computereinsatz in der Chemie (Wahlpflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel und Kompetenzen: Einsatz neuer Medien im Unterricht.
2	Thema und Inhalt	Inhalte: Zeichenprogramme für chemische Formeln und Versuchsaufbauten; Lehrprogramme; Datenbanken; Internetrecherche; sinnvoller Einsatz der Medien in der Praxis.
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	SE mit Workshopcharakter. Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Ab 5. FS
5	Arbeitsaufwand	3 SWS und Hausarbeit. Gesamtarbeitsaufwand 120 h: 42 h SE und 42 h Nacharbeitung; 36 h für Hausarbeit.
6	Leistungspunkte	4 LP (FW).
7	Art der Prüfung	Benotete Hausarbeit. Note: Note für die Hausarbeit.
8	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: Ein Semester. Turnus: Jedes WS.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie.

0	Modulcode Studiengang Modulbezeichnung	15-LA-Ch-18 L3-Chemie Analytische Chemie (Wahlpflichtmodul)
1	Kompetenzen und Qualifikationsziele	Qualifikationsziel und Kompetenzen: Verständnis für die Grundlagen instrumenteller Methoden für die Stofftrennung; Strukturaufklärung und die quantitative instrumentelle Analyse.
2	Thema und Inhalt	Inhalte: Grundlagen der Trennverfahren (DC, GC, HPLC, CE); Grundlagen spektroskopischer und spektrometrischer Methoden (UV/VIS, IR/RE, NMR, Atomspektroskopie, MS); Elementaranalyse (Verbrennungsanalyse).
3	Organisations-, Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	VL aus BA/MA-Chemie Modul AnC I. UE aus BA/MA-Chemie Modul AnC I. Lehr- und Prüfungssprache: Deutsch
4	Voraussetzungen für die Teilnahme	Ab 5. FS
5	Arbeitsaufwand	a. 2 SWS (VL). b. 1 SWS (UE). Gesamtarbeitsaufwand 120 h für a. und b. : 28 h VL und 28 h Nachbereitung; 14 h Übungen und 28 h eigenständige Bearbeitung (UE); 20 h Vorbereitung Klausur und 2 h Klausur.
6	Leistungspunkte	Insgesamt 4 LP (FW): a. 3 LP (FW), b. 1 LP (FW).
7	Art der Prüfung	Eine Klausur, die VL und UE abgedeckt. Noten: Klausurnote
8	Dauer und Turnus des Angebots	Dauer: Ein Semester. Turnus: Einmal im Studienjahr.
9	Verwendbarkeit des Moduls	L3-Chemie sowie BA/MA-Chemie.

Abkürzungen: VL = Vorlesung; SE = Seminar; UE = Übung; PR = Praktikum; EX = Exkursion; SWS = Semesterwochenstunden; AC = Anorganische Chemie;

OC = Organische Chemie; PC = Physikalische Chemie; FW = Fachwissenschaft; FD = Fachdidaktik; BA/MA = Bachelor/Master.