

# Modulhandbuch

für den Studiengang

1. Staatsprüfung für das  
Lehramt an Realschulen Chemie  
(Prüfungsordnungsversion: 20222)

für das Sommersemester 2024

# Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Chemie I (62321).....	3
ChemDid I: Chemiedidaktik Grundlagen (62301).....	4
Allgemeine Chemie II (62322).....	6
ChemDid II: Chemiedidaktik - Vertiefung, Lehramt Grund-, Mittel- und Realschule (62281).....	8
Qualitative Analytische Chemie (62373).....	10
Organische und Bioorganische Chemie I (62202).....	12
Anorganische Chemie (62331).....	14
Quantitative Analytische Chemie (62212).....	16
Organische und Bioorganische Chemie II (62221).....	18
Organische und Bioorganische Chemie III (62222).....	19
Physikalische Chemie I, Lehramt Grund- Haupt- und Realschulen (62231).....	21
DEM (Übungen im Vortragen mit Demonstrationen) (62251).....	24
Physikalische Chemie II, Lehramt Realschule (62261).....	26

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62321	<b>Allgemeine Chemie I</b> Inorganic chemistry I, teaching secondary education/ Realschule	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.  Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Seminar am Donnerstag Nachmittag ist für Studierende aus dem nicht vertieften Lehramt (Real-, Grund- und Mittelschule) ein freiwilliges Tutorium und kann unterstützend besucht werden!</li> </ul>	
3	Lehrende	Prof. Dr. Julien Bachmann	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Julien Bachmann	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stöchiometrie, Atombau, Periodensystem, chem. Bindung, chem. Gleichgewicht, Säure/Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, Chemie der Nichtmetalle</li> <li>sichere Handhabung von Chemikalien,</li> <li>Erlernen grundlegender Labortechniken</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>beherrschen die grundlegenden Kenntnisse der Anorganischen Chemie und können sie in der Schule sicher anwenden (die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet)</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 1	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (90 Minuten)	
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%)	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch	
16	<b>Literaturhinweise</b>		

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62301	<b>ChemDid I: Chemiedidaktik Grundlagen</b> Chemistry Teaching Methodology I (DIDCHEM LAG I)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Ausgewählte Themen des Chemieunterrichts an Gymnasien [DIDCHEM LAG I] (3.0 SWS) Vorlesung: Grundlagen der Chemiedidaktik (2.0 SWS) Seminar: Grundlagen der Didaktik der Chemie Gymnasium [DIDCHEM LAG I] (2.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Sebastian Habig	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Sebastian Habig	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie des Chemieunterrichts, Begriffsbestimmung</li> <li>• Aufgaben und Ziele der Didaktik der Chemie</li> <li>• Ziele und Inhalte des Chemieunterrichts</li> <li>• Planungsgrundlagen, Pädagogische Leitlinien, Linienführung zu inhaltlichen Problemfeldern im Chemieunterricht</li> <li>• Lernende und Lehrende im Chemieunterricht</li> <li>• Schülervorstellungen, Motivation, Kenntniserwerb von Schülern im Chemieunterricht</li> <li>• Medien im Chemieunterricht</li> <li>• Experimente, Schulbücher, Tafel und Folie usw. Modelle im Chemieunterricht, Multimedialer Chemieunterricht</li> <li>• Fachsprache im Chemieunterricht</li> <li>• Entwicklung einer Unterrichtsstunde</li> <li>• Rahmenbedingungen für Chemieunterricht Didaktische-Methodische Grundlagen der Planung und Gestaltung einer Unterrichtsstunde im Fach Chemie, Planungsphasen</li> <li>• Unterrichtsverfahren und Unterrichtsmethoden</li> <li>• Didaktische Modelle und Konzepte für den Chemieunterricht</li> <li>• Kontrolle und Bewertung im Chemieunterricht</li> <li>• Fachdidaktische Forschung</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verknüpfen chemische Kenntnisse und Fähigkeiten, die in der Allgemeinen, Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie erworben wurden, mit chemiedidaktischen Wissen und schulchemischen Fragestellungen</li> <li>• sollen sich zunächst ihrer eigenen Vorstellungen von Chemieunterricht bewusst werden und davon ausgehend eine tragfähige Vorstellung von effektivem Lehren und Lernen aufbauen und konkrete Umsetzungsmöglichkeiten für den Chemieunterricht erarbeiten</li> <li>• werden befähigt, Chemieunterricht begründet zu planen und die Lernprozesse im Chemieunterricht zu verstehen, lerntheoretische Erkenntnisse werden auf den Chemieunterricht bezogen und daraus Prinzipien für die Unterrichtsgestaltung abgeleitet</li> <li>• bekommen ein Repertoire an integrativen, schulrelevanten Experimenten vermittelt und entwickeln Modellvorstellungen.</li> </ul>	

		Die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Gymnasien geeignet.
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 1;2;3;4;5;6;7
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachdidaktik Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (90 Minuten)
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62322	<b>Allgemeine Chemie II</b> General chemistry II	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Allgemeine Chemie II (3.0 SWS) Seminar: Seminar Allgemeine Chemie [Prüfungsnr. 23721(LAG)] (2.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Kathrin Knirsch Dr. Anton Neubrand	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Kathrin Knirsch	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie</li> <li>• Molekülstrukturen (VSEPR, Hybridisierung)</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• MO-Theorie</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihr Wissen im Materieaufbau,</li> <li>• erwerben Fachkompetenzen und Verständnis der Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente des Periodensystems, um so Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften verschiedener chemischer Verbindungen nachvollziehen zu können</li> </ul> <p>(die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet)</p>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es wird dringend empfohlen, vor Modulbeginn das Modul <b>Allgemeine Chemie I</b> (im Wintersemester) erfolgreich besucht zu haben!	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 2	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (90 Minuten)	
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%)	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch	
16	<b>Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten: "Chemie"</li> <li>• C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Anorganische Chemie"</li> <li>• E. Riedel, "Anorganische Chemie"</li> </ul>	

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• H. Wiberg et al., "Lehrbuch der Anorganischen Chemie (deGruyter)"</li></ul> |
|--|---|

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62281	<b>ChemDid II: Chemiedidaktik - Vertiefung, Lehramt Grund-, Mittel- und Realschule</b> School chemistry experiments (DIDCHEM CSE FG)	<b>7 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	<p>Übung: Übungen im Schülerlabor "KOAla" (wöchentlich am Campus Nürnberg) (2.0 SWS)</p> <p>Übung: Aktuelle Themen der Chemie im Experiment (1.0 SWS)</p> <p>Praktikum: Chemische Schulexperimente für LA Grund- und Mittelschule [DIDCHEM CSE] (2.0 SWS) oder</p> <p>Praktikum: Chemische Schulexperimente für LA Realschule [DIDCHEM CSE] (2.0 SWS)</p> <p>Seminar: Chemie sprachsensibel unterrichten</p> <p>Achtung: Bitte besuchen Sie nur das Labor-Praktikum, das für die Schulart Ihres Studiengangs angeboten wird!</p>	<p>2 ECTS</p> <p>1 ECTS</p> <p>4 ECTS</p> <p>4 ECTS</p>
3	Lehrende	Xenia Schäfer Prof. Dr. Sebastian Habig Sebastian Nickel	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Sebastian Habig	
5	<b>Inhalt</b>	<p>Durchführung bedeutsamer Themengebiete der experimentellen Schulchemie der Sekundarstufe I, u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Stofftrennung und zu Stoffnachweisen,</li> <li>• Verfahren zur Einführung und Charakterisierung der chemischen Reaktion,</li> <li>• Verfahren zur Einführung und Differenzierung von Modellbetrachtungen und deren Verknüpfung mit experimentellen Untersuchungen</li> <li>• Verfahren zur Herstellung und Untersuchung von bedeutsamen Stoffen und Substanzklassen.</li> </ul> <p>Kenntnis der geltenden Gefahrstoffverordnung und Umsetzung der sich daraus ergebenden Maßnahmen.</p> <p>Anwendung unterschiedlicher Einsatzmöglichkeiten des Tablets zur Einbindung gefilmter Experimente im Chemieunterricht.</p>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen schulrelevante Experimente durch und ordnen sie den entsprechend gültigen Lehrplanthemen zu.</li> <li>• lernen eine Vielfalt an experimentellen Möglichkeiten zu den verschiedenen Themenbereichen der Schulchemie kennen.</li> <li>• erlernen den sicheren Umgang mit Geräten und Chemikalien und deren fachgerechten Einsatz im Chemieunterricht ihrer Schulart.</li> <li>• werden befähigt Gefährdungsbeurteilungen unter Einbeziehung der geltenden Richtlinien zu erstellen.</li> <li>• lernen die Gefahrenpotentiale der durchgeführten Versuche einzuschätzen, um diese für den späteren Schuleinsatz zu minimieren.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• werden in der korrekten Chemikalienentsorgung unterwiesen.</li> <li>• filmen ausgewählte Experimente und bereiten diese fachdidaktisch auf.</li> </ul> <p>Die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet.</p>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 2;3;4;5;6;7
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachdidaktik Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	mündlich (30 Minuten)
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	mündlich (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 105 h Eigenstudium: 105 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62373	<b>Qualitative Analytische Chemie</b> Qualitative analytical chemistry	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Praktikum Anorganische Chemie I für Lehramt LAG und LARS [Prüfungsnr. 23731 (LAG, LARS)] (7.0 SWS, SoSe 2024)	2,5 ECTS
		Seminar: Einführungskurs (mit Seminar) zum Praktikum "Qualitative Analytische Chemie"/"Anorganische Chemie I" [Prüfungsnr. 23732 (LAG); 23732(RS); 21912 (GS/MS)] (2.0 SWS, WS)	2,5 ECTS
		Bitte beachten:	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Einführungskurs zum Praktikum findet i.d.R. am Ende des Wintersemesters Ende März in der vorlesungsfreien Zeit statt, das Praktikum selbst findet dann im Sommersemester statt!</li> <li>• Die dazugehörige Klausur (Prüfungsnr. 23732) findet nach Ende des Einführungskurses i.d.R. im April in der vorlesungsfreien Zeit zu Beginn des Sommersemesters statt, die Anmeldung dazu auf Campo muss aber bereits im Wintersemester erfolgen!</li> <li>• Anwesenheitspflicht in der Sicherheitsunterweisung und während des Praktikums!</li> </ul>	
3	Lehrende	Dr. Anton Neubrand	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Anton Neubrand	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das sichere Arbeiten mit Gefahrstoffen in chemischen Laboratorien</li> <li>• Umgang mit anorganischen Säuren, Basen, Salzen und Komplexverbindungen</li> <li>• Grundlagen qualitativer Trenn- und Bestimmungsmethoden von Ionen</li> <li>• Prinzip des Trennungsgangs für Kationen</li> <li>• Nachweisreaktionen für Kationen und Anionen</li> <li>• Aufschlüsse</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende handwerkliche Fähigkeiten für das sichere Experimentieren im chemischen Labor</li> <li>• setzen die Seminarinhalte im Praktikum um</li> <li>• wenden klassische Nachweismethoden und die im Praktikumsplan vorgesehenen Versuche selbstständig an</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Das erfolgreiche Bestehen der Klausur ist Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum!	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 1;2	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (45 Minuten) Praktikumsleistung	

		Praktikumsleistung (pÜL): Protokoll, benotet, 15 - 20 Seiten zzgl. Rohdatendokumentation
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (40%) Praktikumsleistung (60%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Start nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 135 h Eigenstudium: 15 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.E. Mortimer, Chemie das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag</li> <li>• E. Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter</li> <li>• Jander/Blasius, Anorganische Chemie I</li> </ul>

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62202	<b>Organische und Bioorganische Chemie I</b> Organic and bioorganic chemistry I	<b>10 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Grundlagen der organisch-chemischen Laborpraxis (5.0 SWS) Hauptseminar: Seminar zum organisch-chemischen Praktikum I (1.0 SWS) Vorlesung: Organische Chemie I (LA OC I) (4.0 SWS) Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwesenheitspflicht in der Sicherheitsunterweisung und während des Praktikums!</li> </ul>	5 ECTS     5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Kathrin Knirsch	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Kathrin Knirsch	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung, Eigenschaften und Reaktionsverhalten von Alkanen, Alkenen, Alkinen u. Aromaten.</li> <li>Verständnis des molekularen Ablaufs organisch-chemischer Reaktionen.</li> <li>Chiralität und Stereochemie.</li> <li>Wichtige Labormethoden der Organischen Chemie anhand ausgewählter Substanzklassen (Praktikum).</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>erwerben grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie (siehe Beschreibung "Inhalt") und können diese in der Schule sicher anwenden</li> <li>beherrschen elementare Laborarbeitstechniken im Bereich Organische Chemie</li> </ul> (die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet)	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 2	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Praktikumsleistung Klausur (90 Minuten) Praktikumsleistung (pÜL): Protokoll, unbenotet, 15 - 20 Seiten zzgl. Rohdatendokumentation, Klausur: 90 Minuten	
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%)	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Start nur im Sommersemester	

13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 150 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62331	<b>Anorganische Chemie</b> Inorganic chemistry	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Quantitative Analytische Chemie für LA [Prüfungsnr. 22111B (LAG), 23311 (LANv)] (2.0 SWS)  Seminar: Anorganische Chemie III für LAG (Prüf.nr. 22111) und LANv (Prüf.nr. 23311) (2.0 SWS)  Bitte beachten: das Seminar findet bereits <b>vor Vorlesungsbeginn</b> als Einführung zum Praktikum "Quantitative Analytische Chemie" (oder: Praktikum Anorganische Chemie II) <b>in den letzten zwei Septemberwochen im H1 statt (18.09. - 29.09.2023)!</b>	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Anton Neubrand Prof. Dr. Julien Bachmann	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Anton Neubrand	
5	<b>Inhalt</b>	<p><b>AC II:</b></p> <p>1. Koordinationschemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säure-Base-Konzepte (u.a. HSAB)</li> <li>• Systematik der Liganden (ein- und mehrzählig)</li> <li>• Isomerie von Komplexverbindungen</li> <li>• Komplexverbindungen nach Werner</li> <li>• Grundlagen der Kristallfeld-/Ligandenfeld-Theorie</li> <li>• Jahn-Teller-Effekt</li> <li>• Valence Bond-Betrachtung</li> </ul> <p>2. Festkörperstrukturen (grundlegende Strukturprinzipien):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallstrukturen (kdP, hdP, krz, kp), Polymorphie</li> <li>• ionische Verbindungen vom Typ AB</li> </ul> <p><b>Quantitative Analytische Chemie:</b></p> <p>Quantitative Trenn- und Bestimmungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumetrie (Neutralisation, Redox, Komplexbildung, Fällung)</li> <li>• Konduktometrie, Potentiometrie, Elektrogravimetrie</li> <li>• Prinzip der Absorptions-/Emissions-Spektroskopie</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln ein breites und integriertes Wissen und Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Chemie der Übergangsmetalle und der Koordinations- sowie Festkörperchemie</li> <li>• verstehen Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern und wichtigen Strukturtypen</li> <li>• erwerben grundlegende Kenntnisse der atomaren, molekularen und elektronischen Struktur</li> <li>• verfügen über ein Verständnis zur Reaktivität und Funktion molekular aufgebauter Stoffe.</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	

8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (90 Minuten)
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62212	<b>Quantitative Analytische Chemie</b> Quantitative analytical chemistry	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.  Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwesenheitspflicht während des Praktikums!</li> </ul>	
3	Lehrende	Dr. Anton Neubrand	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Anton Neubrand	
5	<b>Inhalt</b>	<b>Praktikum, Teil I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Säure/Base-Titration (Phosphorsäure)</li> <li>Redox-Titration (Cu<sup>2+</sup>, iodometrisch)</li> <li>Fällungs-Titration (Cl<sup>-</sup> nach Mohr)</li> <li>Komplexometrie (Ca<sup>2+</sup>, edta)</li> <li>Elektrogravimetrie (Cu<sup>2+</sup>)</li> <li>Potentiometrie (Essigsäure)</li> <li>Konduktometrie (Ba<sup>2+</sup>, ZnSO<sub>4</sub>)</li> <li>Photometrie (Co<sup>2+</sup>)</li> <li>Atomabsorption/-emission (K<sup>+</sup>)</li> </ul> <b>Praktikum, Teil II:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung der Analysetechniken auf Realproben</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>verwenden grundlegende Prinzipien und Arbeitstechniken klassischer und instrumenteller Analysenmethoden auf der Basis von Volumetrie, Elektrochemie, Atom- und Molekülspektroskopie für die Durchführung von quantitativen Analysen</li> <li>wenden die Laborarbeitstechniken zur quantitativen Bestimmung von Ionen in wässriger Lösung in der Laborpraxis an</li> <li>werten die gewonnenen Daten unter Nutzung von Kalibrierungen und Fehlerbetrachtungen aus und erstellen ein entsprechendes Laborjournal</li> <li>wenden die Analysetechniken auf Proben aus dem Alltag an</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 3	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Praktikumsleistung Praktikumsleistung (pÜL): Protokoll, benotet, 15 - 20 Seiten zzgl. Rohdatendokumentation	

11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Praktikumsleistung (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 0 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62221	<b>Organische und Bioorganische Chemie II</b> Organic and bioorganic chemistry II, teaching primary education and secondary education (Hauptschule/ Realschule)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	Dr. Kathrin Knirsch	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Kathrin Knirsch
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung, Eigenschaften und Reaktionsverhalten von substituierten Aromaten, Alkoholen, Ethern und Carbonylverbindungen.</li> <li>• Grundlegende Reaktionsmechanismen und Zusammenhänge.</li> <li>• Bioorganische Chemie.</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen weiterführende Kenntnisse der Organischen Chemie (siehe Beschreibung "Inhalt") und können diese in der Schule sicher anwenden (die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet)</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es wird dringend empfohlen, vor Modulbeginn das Modul <b>Organische und Bioorganische Chemie I (LA OC I)</b> erfolgreich besucht zu haben!
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (90 Minuten)
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62222	<b>Organische und Bioorganische Chemie III</b> Organic and bioorganic chemistry III	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Organisch-chemisches Praktikum III mit Seminar (5.0 SWS)  Hauptseminar: Seminar zum Organisch-chemischen Praktikum Teil III (2.0 SWS)  Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwesenheitspflicht in der Sicherheitsunterweisung und während des Praktikums!</li> </ul>	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Kathrin Knirsch	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Kathrin Knirsch	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktivität von Carbonylverbindungen sowie Bioorganische Chemie.</li> <li>Darstellung, Eigenschaften und Reaktionsverhalten von Carbonsäuren und deren Derivate.</li> <li>Wichtige Reaktionsmechanismen und Namensreaktionen.</li> <li>Synthese- u. Reinigungsmethoden der Organischen Chemie anhand von ausgewählten Verbindungen u. Reaktionen (Praktikum).</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die wichtigsten Substanzklassen und Reaktionen der Organischen Chemie und können diese in der Schule sicher anwenden (die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet)</li> <li>beherrschen wesentliche Laborarbeitstechniken für die Synthese und Aufreinigung organischer Verbindungen</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es wird dringend empfohlen, vor Modulbeginn die Module <b>Organische und Bioorganische Chemie I (LA OC I)</b> und <b>Organische und Bioorganische Chemie II (LA OC II)</b> erfolgreich besucht zu haben!	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 4	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Praktikumsleistung pÜL: Protokoll, benotet, 15 - 20 Seiten zzgl. Rohdatendokumentation	
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Praktikumsleistung (100%)	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 105 h Eigenstudium: 45 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch	



1	<b>Modulbezeichnung</b> 62231	<b>Physikalische Chemie I, Lehramt Grund-, Haupt- und Realschulen</b> Physical chemistry I, teaching primary education and secondary education (Hauptschule/Realschule)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	<p>Vorlesung: Physikalische Chemie Ia (Thermodynamik und Aufbau der Materie 1) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (2.0 SWS, WiSe 2024)</p> <p>Übung: Übung zur Physikalischen Chemie Ia (Thermodynamik und Aufbau der Materie 1) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (1.0 SWS, WiSe 2024)</p> <p>Vorlesung: Physikalische Chemie Ib (Kinetik, Elektrochemie und Aufbau der Materie 2) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (2.0 SWS, )</p> <p>Übung: Übung zur Physikalischen Chemie Ib (Kinetik, Elektrochemie und Aufbau der Materie 2) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (1.0 SWS, )</p> <p>Bitte beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Modul Physikalische Chemie I geht über 2 Semester, der Start ist aber nur im Wintersemester möglich!</li> </ul>	<p>2,5 ECTS</p> <p>2,5 ECTS</p>
3	Lehrende	Prof. Dr. Franziska Gröhn	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Franziska Gröhn
5	<b>Inhalt</b>	<p><b>PC Ia:</b> Grundkenntnisse der chemischen Thermodynamik und des Aufbaus der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zustandsgleichungen idealer und realer Gase</li> <li>Einführung in die kinetische Gastheorie (Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung)</li> <li>Phänomenologische und molekulare Betrachtungen</li> <li>1. Hauptsatz der Thermodynamik: Wärme, Arbeit, Innere Energie. Wärmekapazität und Enthalpie</li> <li>2. und 3. Hauptsatz der Thermodynamik und Entropie</li> <li>Freie Enthalpie und chemisches Potenzial</li> <li>Verschiedene Zustandsänderungen und Kreisprozesse</li> <li>Phasen-Gleichgewichte und -übergänge (reine Phasen, Mischphasen)</li> <li>Thermodynamische Größen bei chemischen Reaktionen</li> <li>Ggf. chemisches Gleichgewicht</li> </ul> <p><b>PC Ib:</b> Grundkenntnisse der Reaktionskinetik, Elektrochemie und des Aufbaus der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionsgeschwindigkeit und Reaktionsordnung</li> <li>Reaktionsmechanismen</li> <li>Katalyse</li> <li>Ggf. Chemisches Gleichgewicht</li> <li>Elektrochemie</li> <li>Wechselwirkung Strahlung-Materie und Spektroskopie</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein (aktuelles oder angewandtes) komplexeres Thema wie z.B. Solarzellen, das Auge und Chemie des Sehens, Nanostrukturen, Tenside o.a.</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Grundzüge der Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie und des Aufbaus der Materie</li> <li>• erklären und interpretieren thermodynamische Sachverhalte wie die Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• erläutern die Grundprinzipien von Gleichgewichten und wenden diese auf Phasendiagramme und Phasenübergänge an</li> <li>• diskutieren die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit, der Zellspannung und elektrochemischer Reaktionen von verschiedenen Parametern wie z. B. Konzentration und Temperatur</li> <li>• erläutern die Grundbegriffe der Kinetik chemischer Reaktionen</li> <li>• ermitteln die Geschwindigkeitsgesetze für chemische Reaktionen und erläutern den Einfluss der Temperatur und von Katalysatoren</li> <li>• erläutern die Kinetik komplizierterer Reaktionen mittels der Prinzipien der mikroskopischen Reversibilität und der Quasistationarität</li> <li>• verstehen die unterschiedliche Betrachtungsweise aus molekularer und thermodynamischer Sicht</li> <li>• können die Änderung der thermodynamischen Größen bei verschiedenen Prozessen wie der Volumenänderung von Gasen, chemischen Reaktionen und Phasenübergängen diskutieren</li> <li>• wenden grundlegende physikalisch-chemische Zusammenhänge auf Szenarien in Alltag, Anwendung und komplexeren Zusammenhängen an.</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 3;4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Klausur (90 Minuten)  Klausur (90 Minuten)  Die Prüfungsleistung kann nach Wahl entweder in Form von zwei 90-minütigen Teilklausuren (1x im WS, 1x im SoSe) oder in Form einer 180-minütigen Gesamtklausur (im SoSe) erbracht werden!</p>
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	<p>Klausur (50%)  Klausur (50%)  oder Gesamtklausur (100%)</p>
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Start nur im Wintersemester

13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62251	<b>DEM (Übungen im Vortragen mit Demonstrationen)</b> DEM (Presentation tutorials with demonstrations)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen im Vortragen mit Demonstrationen in Organischer Chemie (LA RS/MS/GS: 22504) (4.0 SWS) Übung: Übungen im Vortragen mit Demonstrationen in Anorganischer Chemie (LA RS/GS/MS: 22503) (4.0 SWS) oder Übung: Übungen im Vortragen mit Demonstrationen in Physikalischer Chemie für LA Gymnasium Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die OC-Übung findet nur im WS, AC/PC in jedem Semester statt!</li> </ul>	2,5 ECTS  2,5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Kathrin Knirsch Dr. Sebastian Bochmann Dr. Florian Maier	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Kathrin Knirsch
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachwissenschaftliche Vorträge mit passenden Demonstrationen zu ausgewählten Themen der Chemie</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>können unter Berücksichtigung chemiedidaktischer Gesichtspunkte fachliche Vorträge mit Demonstrationen sicher halten und Fachpublikum chemische Inhalte vorstellen (die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet)</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Die vorherige Teilnahme an den Modulen ChemDid I + II LA, LA AC I + II und LA OC I - III wird dringend empfohlen!
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 5;6
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Referat Referat PL: Vortrag Anorganische oder physikalische Chemie (50%) + Vortrag Organische Chemie (50%), jeweils ca. 30 - 45 min - oder alternativ Gesamtvortrag (60 - 90 Minuten)
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Referat (50%) Referat (50%) 50% Vortrag OC + 50% Vortrag AC oder PC oder Gesamtvortrag (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	in jedem Semester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 30 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch



1	<b>Modulbezeichnung</b> 62261	<b>Physikalische Chemie II, Lehramt Realschule</b> Physical chemistry II, Teaching Primary Education and Secondary Education (Hauptschule/Realschule)	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.  Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwesenheitspflicht in der Sicherheitsunterweisung und während des Praktikums!</li> </ul>	
3	Lehrende	Dr. Andreas Bayer	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Hans-Peter Steinrück	
5	<b>Inhalt</b>	8 Experimente (idR in 2er Gruppe) mit je 1-2 Versuchen aus den Themengebieten Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte, Elektrochemie, chemische Kinetik, Aufbau der Materie	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>schätzen die Risiken beim Umgang mit Gefahrstoffen und Abfällen in chemischen Laboratorien ein</li> <li>bedienen mit Hilfe von Versuchsvorschriften einfache physikochemische Apparaturen und erklären deren Funktionsweise und Grundprinzipien</li> <li>erläutern die theoretischen Grundlagen zu den Versuchen</li> <li>wenden die Prinzipien physikalisch-chemischer Arbeitstechniken auf die Versuche und das Protokollieren der Ergebnisse an</li> <li>übertragen Vorlesungsinhalte auf experimentelle Anwendungen und ermitteln physikalische Größen</li> <li>werten experimentelle Daten aus und stellen Ergebnisse dar</li> <li>schätzen Messunsicherheiten ab und berechnen Messfehler.</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 5	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Module Fachwissenschaft Chemie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Chemie 20222	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Praktikumsleistung Praktikumsleistung (pÜL): Protokoll, benotet, 20 - 25 Seiten zzgl. Rohdatendokumentation	
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Praktikumsleistung (100%)	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 105 h Eigenstudium: 45 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	

15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• G. Wedler, H.-J. Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie (Wiley-VCH)</li><li>• P. W. Atkins, C. A. Trapp: Physikalische Chemie (Wiley-VCH)</li></ul>