

Modulhandbuch – FüBa Chemie

**FÄCHERÜBERGREIFENDER BACHELORSTUDIENGANG  
CHEMIE**

# **Modulhandbuch**

Naturwissenschaftliche Fakultät  
**der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover**

**STAND 29.04.2019**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Fächerübergreifender Bachelor-Studiengang Chemie</b> .....	<b>3</b>
<b>Pflichtmodule</b> .....	<b>3</b>
Allgemeine Chemie 1 .....	4
Allgemeine Chemie 2.....	7
Analytische Chemie 1.....	10
Analytische Chemie 2.....	13
Anorganische Chemie 1 .....	16
Anorganische Chemie 2 für Lehramt .....	19
Organische Chemie 1.....	22
Organische Chemie 2 für Lehramt.....	26
Physikalische Chemie 1 für Lehramt.....	29
Physikalische Chemie 2 für Lehramt.....	31
Rechenmethoden der Chemie 1 .....	34
Experimentalphysik 1.....	37
Bachelorarbeit.....	40
<b>Fächerübergreifender Bachelor-Studiengang Chemie</b> .....	<b>42</b>
<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	<b>42</b>
Fachdidaktik Chemie 1 .....	43
Fachdidaktik Chemie 2 .....	46

# **Fächerübergreifender Bachelor- Studiengang Chemie Pflichtmodule**

**Allgemeine Chemie 1**

<b>Modultitel</b> Allgemeine Chemie 1		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 8	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 1. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
240 Stunden	84 h Präsenzzeit	156 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
B.Sc. Chemie B.Sc. Biochemie B.Sc. Technical Education		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<b>Modulzweck</b>	
<b>1</b>	Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendungen zu den Themengebieten des Moduls Allgemeinen Chemie (für Studienanfänger). Es dient insbesondere der Angleichung des heterogenen Kenntnisstands der Studienanfängerinnen und Studienanfänger.	
	<b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b>	
	<b>Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. einfache Konzepte zu den fachlichen Inhalten des Moduls Allgemeine Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>2. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen bzw. rechnerisch zu bearbeiten.</li> <li>3. grundlegende Problemstellungen zu analysieren, zuzuordnen und zu bewerten.</li> </ol>	
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>	
	<b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b>	
	Atombau; Chemische Bindung, Hybridisierungskonzepte, Aromatizität; Aufbau von Elementen und Verbindungen; Schmelz- und Siedeverhalten von Ein- und	

	<p>Zweistoffsystemen; Thermodynamik chemischer Reaktionen: Massenwirkungsgesetz, homogene und heterogene Gleichgewichte; Kinetik chemischer Reaktionen: Arrhenius-Beziehung, Reaktionsordnung; Chemie wässriger Lösungen: Säuren/Basen, Oxidation/Reduktion, schwerlösliche Ionenverbindungen; wichtige funktionelle Gruppen und molekulare Strukturen in der organischen Chemie, grundlegende Methoden zur Trennung von Stoffgemischen; Nomenklatur anorganischer und organischer Stoffe</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Anwendung mathematischer Methoden (Logarithmen, Potenzgesetze usw.) auf grundlegende Fragestellungen in der Allgemeinen Chemie</p>
<b>3</b>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>V Allgemeine Chemie (4 SWS)                  Ü Allgemeine Chemie (2 SWS)</p>
<b>4a</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b> keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b> keine</p>
<b>4b</b>	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
<b>5</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
	<p><b>Studienleistungen:</b> Klausur (2h) über die Themengebiete des Moduls</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b> Keine</p>
	<p><b>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen:</b> <b>Keine</b></p>
<b>6</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 3. Auflage 2016, Springer Spektrum</p> <p>M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, Übungsbuch Allgemeine Chemie, 2. Auflage 2010, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>B. Licht, A.M. Schneider, A. Schaate, N. Ehlert, Skript zur Vorlesung (Stud.IP)</p>

	K. P. C. Vollhardt, N. E. Shore, Organische Chemie, 3. Auflage, 2000, Wiley-VCH A. Marchanka, T. Carlomagno, Skript zur Vorlesung (Stud.IP)
<b>7</b>	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> Schaate , Ehlert , Marchanka, Franke, Schneider, m. WM
<b>8</b>	<b>Organisationseinheiten</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie <a href="http://www.acb.uni-hannover.de">http://www.acb.uni-hannover.de</a>
<b>9</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b> N.N. (i.V. Schneider)

**Allgemeine Chemie 2**

<b>Modultitel</b> Allgemeine Chemie 2		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 7	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 1. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
210 Stunden	112 h Präsenzzeit	98 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
B.Sc. Chemie		
B.Sc. Biochemie		
B.Sc. Technical Education		
1	<b>Modulzweck</b>	
	<p>Vermittlung grundlegender laborpraktischer Fähigkeiten Kenntnisse auf der Basis der theoretisch Erworbenen Kenntnisse im Modul Allgemeinen Chemie 1 (für Studienanfänger). Im einführenden Seminar werden die aktuellen Versuche besprochen, es wird auf Besonderheiten in der Durchführung und Sicherheitsaspekte hingewiesen.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundsätze des Sicheren Arbeitens in einem chemischen Labor zu verstehen, wiederzugeben und anzuwenden.</li> <li>2. Sicherheitsdatenblätter zu verstehen und mit deren Hilfe einfache Betriebsanweisungen zu erstellen.</li> <li>3. einfache Versuchsvorschriften in Arbeitsanweisungen für eigene Arbeiten zu überführen.</li> <li>4. einfache Experimente auf der Basis der Arbeitsanweisungen sicher durchzuführen und im eigenen Laborjournal zu dokumentieren.</li> <li>5. die Ergebnisse der eigenen Versuche zu verstehen und mit den theoretischen Grundlagen zu verbinden.</li> <li>6. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen bzw.</li> </ol>	

	<p>rechnerisch zu bearbeiten.</p> <p>7. in Gruppenversuchen die Grundsätze der Arbeitsteilung und des gemeinsamen praktischen Erarbeitens eines Problems anzuwenden (Teamfähigkeit).</p>
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Chemie wässriger Lösungen (Säuren und Laugen), Massenwirkungsgesetz, Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie, Eigenschaften diverser organischer Substanzklassen, grundlegende Reaktionstypen, Trennmethoden</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Grundlegende Labortechniken, Kennenlernen der wichtigsten Abläufe und Prinzipien für die Arbeiten in einem chemischen Labor, Prinzipien des Sicheren Arbeitens in einem chemischen Labor, Einblick in die rechtlichen Grundlagen</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>EX +S Allgemeine Chemie (8 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b></p> <p>keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar:</b></p> <p>Abgeschlossenes Modul Allgemeine Chemie 1</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b></p> <p>Sicherheitsdatenblätter müssen erstellt werden. Alle vorgegebenen Versuche müssen an den jeweiligen Versuchstagen durchgeführt und im Laborjournal werden. Am Ende der Versuchsreihen zur Anorganischen und zur Organischen Chemie sind mündliche Testate (Abschlusskolloquien) bei einem Assistenten abzulegen.</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b></p> <p>Keine</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <p>M. Binnewies, H. Berthold: Chemisches Grundpraktikum, VCH</p> <p>H. Duddeck, H. Meyer: Skript zum Praktikum Allgemeine Chemie</p>



7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> Schneider, Marchanka m. WM
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; <a href="http://www.acb.uni-hannover.de">http://www.acb.uni-hannover.de</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> N.N. (i.V. Schneider)

**Analytische Chemie 1**

<b>Modultitel</b> Analytische Chemie 1		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp:</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 7	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe bis SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 1. Semester	<b>Moduldauer</b> 2 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
210 Stunden	98 h Präsenzzeit	112 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
B.Sc. Chemie BSc. Biochemie B.Sc. Technical Education		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<b>Modulzweck</b>	
<b>2</b>	Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur qualitativen Analyse in Theorie und Praxis (für Studienanfänger).	
	<b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b>	
<b>1</b>	<b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. die fachlichen Inhalte des Moduls Analytische Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>2. Qualitative Analysen genau und reproduzierbar durchzuführen, um chemische Fragestellungen analytisch zu lösen.</li> <li>3. Arbeitsabläufe selbstständig zu planen und durchzuführen, die eigenen Arbeitsschritte zu beurteilen und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ol>	
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>	
	<b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b>	
<b>2</b>	<b>Vorlesung</b>	
	Allgemeine analytische Konzepte; qualitative Analyse: Eigenschaften ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente und ihr qualitativer Nachweis; qualitativer Nachweis für Verbindungen der Nichtmetalle; Entstehung und Aufbau von Linien- und	

	<p>Bandenspektren; Nachweis von Elementen über Flammenfärbung; Säure-Base-Reaktion, Komplexbildungsreaktion, Redoxreaktion und Fällungsreaktion</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>Die Studierenden beherrschen grundlegende Techniken der qualitativen Analyse in Theorie und Praxis. Sie sind in der Lage, im Rahmen der gegebenen Labormöglichkeiten, genaue und reproduzierbare Ergebnisse zu erarbeiten. Weiterhin müssen Sie die – im Gegensatz zu einem Kurspraktikum – frei zur Verfügung stehende Laborzeit so nutzen, dass die gestellten Aufgaben gelöst werden (Zeitmanagement, Organisation des eigenen Studiums).</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p>Zeitmanagement</p>
<b>3</b>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>VL Analytische Chemie I (2 SWS) EX + S Analytische Chemie I (2 SWS)</p>
<b>4a</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung</b></p> <p>keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 1+2</p>
<b>4b</b>	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie</p>
<b>5</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
	<p><b>Studienleistungen</b></p> <p>Experimentelles Seminar Analytische Chemie I: Alle vorgegebenen Versuche müssen in der vorgesehenen Laborzeit erfolgreich durchgeführt werden, ein Laborjournal muss geführt werden.</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b></p> <p>Klausur (60 min)</p>
<b>6</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p><b>Vorlesung</b></p> <p>G. Jander, E. Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel-Verlag F. Umland, G. Wünsch: Charakteristische Reaktionen anorganischer Stoffe, AULA-</p>

	<p>Verlag, 1991</p> <p>D.C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Verlag, 2002</p> <p>D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer Verlag, 1996</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>G. Jander, E. Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel-Verlag</p> <p>F. Umland, G. Wünsch: Charakteristische Reaktionen anorganischer Stoffe, AULA-Verlag, 1991</p>
<b>7</b>	<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p><b>Dozenten:</b></p> <p>Gebauer, Kühn-Stoffers m.WM</p>
<b>8</b>	<p><b>Organisationseinheit</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie;  <a href="http://www.acb.uni-hannover.de">http://www.acb.uni-hannover.de</a></p>
<b>9</b>	<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p> <p>Gebauer</p>

**Analytische Chemie 2**

<b>Modultitel</b> Analytische Chemie 2		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 7	<b>Häufigkeit des Angebots</b> SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 2. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
210 Stunden	98 h Präsenzzeit	112 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
B.Sc. Chemie		
B.Sc. Biochemie		
B.Sc. Technical Education		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<b>Modulzweck</b>	
<b>2</b>	Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur quantitativen Analyse in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauend auf Analytische Chemie 1).	
	<b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b>	
<b>1</b>	<b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. die fachlichen Inhalte des Moduls Analytische Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>2. Quantitative Analysen genau und reproduzierbar durchzuführen, um chemische Fragestellungen analytisch zu lösen.</li> <li>3. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen analytisch chemische Fragestellungen rechnerisch zu lösen.</li> </ol>	
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>	
	<b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b>	
<b>2</b>	<b>Vorlesung</b>	
	Anwendung der im Modul Analytische Chemie 1 vermittelten Konzepte für eine Quantifizierung von Analyten. Ausgewählte instrumentelle Analyseverfahren und ihre Anwendungen: Elektrochemische Analyseverfahren, Chromatographie und optische Spektroskopie in Lösung und Gasphase. Prinzipien zur Einschätzung und	

	<p>mathematischen Bearbeitung von gewonnenen analytischen Daten.</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>Verknüpfung der Vorlesungsinhalte mit praktischen Übungen; Durchführung von quantitativen Bestimmungen von Ionen mittels Titrations, Fällungsreaktionen, elektrochemischer, chromatographischer und spektroskopischer Verfahren.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Zeitmanagement</p>
<b>3</b>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>VL Analytische Chemie II (2 SWS)</p> <p>EX +S Analytische Chemie (5 SWS)</p>
<b>4a</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung</b></p> <p>keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 1+2</p>
<b>4b</b>	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie</p>
<b>5</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
	<p><b>Studienleistungen</b></p> <p>Experimentelles Seminar Analytische Chemie II:</p> <p>Alle vorgegebenen Versuche müssen in der vorgesehenen Laborzeit erfolgreich durchgeführt werden, ein Laborjournal muss geführt werden.</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b></p> <p>Klausur (60 min)</p>
<b>6</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p><b>Vorlesung:</b></p> <p>D.C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Verlag, 2002</p> <p>D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer Verlag, 1996</p> <p><b>Experimentelles Seminar:</b></p> <p>D.C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Verlag</p> <p>Versuchsvorschriften</p> <p>Internetseiten des ACI oder neuere englische Ausgabe</p>

7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> Gebauer, Kühn-Stoffers m.WM
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; <a href="http://www.acb.uni-hannover.de">http://www.acb.uni-hannover.de</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Gebauer

**Anorganische Chemie 1**

<b>Modultitel</b> Anorganische Chemie 1		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Häufigkeit des Angebots</b> SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 2. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
150 Stunden	70 h Präsenzzeit	80 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
Biochemie B.Sc. Chemie Nanotechnologie als Vertiefung Geowissenschaften (B.Sc.) und Physik als Nebenfach		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<b>Modulzweck</b> Vermittlung grundlegender anorganisch chemischer Kenntnisse und deren Anwendung (für Studienanfänger). <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Anorganische Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>2. mit dem theoretisch erworbenen Fachwissen Übungsaufgaben zu bearbeiten.</li> <li>3. erworbene Kenntnisse Demonstrationsversuchen zuzuordnen und zu erläutern.</li> </ol>	
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b> Vorkommen, Darstellung, Struktur, Eigenschaften und Verwendung der Elemente sowie die Herstellung, Eigenschaften und Verwendung ihrer wichtigsten Verbindungen; industriell wichtige Stoffe finden besondere Berücksichtigung. Wichtige spezielle Themen (Strukturen von Metallen, Molekülorbital-Beschreibung)	



	<p>zweiatomiger Moleküle, Einflüsse anorganischer Stoffe auf die Umwelt) werden ebenfalls behandelt.</p> <p>Die Vorlesung folgt in ihrer Gliederung dem Aufbau des Periodensystems und behandelt nacheinander die Chemie des Wasserstoffs, der Elemente des s-Blocks (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle) und des p-Blocks (Triele, Tetrele, Pentele, Chalkogene, Halogene, Edelgase) sowie ausgewählte Elemente der Nebengruppen (I. und II. Nebengruppe, III. Nebengruppe gemeinsam mit Lanthanoiden und Actinoiden, IV. bis VIII. Nebengruppe).</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>-</p>
	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p><b>3</b> VL Anorganische Chemie I (4 SWS)          Ü Anorganische Chemie I (1 SWS)</p>
	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung</b></p> <p><b>4a</b> keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>keine</p>
	<p><b>4b Empfehlungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie</p>
	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
	<p><b>Studienleistungen</b></p> <p><b>5</b> Klausur (3h) über die Themengebiete des Moduls</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b></p> <p>keine</p>
	<p><b>Literatur</b></p> <p>M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 3. Aufl., 2016, Spektrum Verlag</p> <p><b>6</b> C.E. Mortimer, U. Müller, Basiswissen der Chemie, 12. Aufl. 2015, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart</p> <p>E. Riedel, Ch. Janiak, Anorganische Chemie, 9. Aufl. 2015, de Gruyter, Berlin</p> <p>A.F. Holleman, E. Wiberg, N. Wiberg, Anorganische Chemie Bde. 1 und 2, 103. Aufl. 2017, de Gruyter, Berlin</p>

	J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, u.a. Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 5. Aufl. 2014, de Gruyter, Berlin
<b>7</b>	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> Behrens, Renz, Schneider
<b>8</b>	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; <a href="http://www.acb.uni-hannover.de">http://www.acb.uni-hannover.de</a>
<b>9</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b> Behrens

**Anorganische Chemie 2 für Lehramt**

<b>Modultitel</b> Anorganische Chemie 2		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	67,5 h Präsenzzeit	112,5 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
Master LaG		
1	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<p><b>Modulzweck</b></p> <p>Vermittlung erweiterter Kenntnisse zu den Themengebieten des Moduls Anorganische Chemie 2 in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauen auf Anorganische Chemie 1).</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Anorganische Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>2. anhand von ausgewählten Literaturstellen vorgegebene Themen fachlich richtig zusammenzufassen, einen Seminarvortrag zu erstellen und diesen zu präsentieren.</li> <li>3. selbstständig präparative anorganisch-chemische Versuche zu planen, durchzuführen, zu protokollieren und wissenschaftlich korrekt zusammenzufassen (Theorie und Praxis).</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>	
	<p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p><b>Seminar</b></p> <p>Die Inhalte bauen auf dem Modul Anorganische Chemie 1 auf und vertiefen spezielle Themenbereiche. Die Inhalte stehen in direktem Zusammenhang zur Vorlesung und zum Praktikum. Auswahl der Themengebiete, die laufend verändert und angepasst</p>	

	<p>werden kann:</p> <p>Strukturen und Eigenschaften der p-Block-Elemente, d-Element-Chemie, Kolloide und Nanomaterialien, Reaktionen im festen Zustand, Festkörper-Gas-Reaktionen, aluminothermische Verfahren, ternäre ionische Verbindungen (Spinelle, Perowskite), Fehlordnung in Festkörpern, Diffusion in Festkörpern, Wasser und Clathrathydrate, Edelgasverbindungen, Interhalogen-Verbindungen, Polyhalogenid-Ionen, Pseudohalogene, Boride, Carbide, Nitride, Chemie der Actinoide und Lanthanoide, Technische wichtige Darstellungsmethoden der Metalle. Das Seminar kann durch aktuelle Themen ergänzt werden.</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>Das Seminar zum Praktikum behandelt die grundlegenden Aspekte zum Umgang mit Laborgeräten und zur Sicherheit im Umgang mit Chemikalien.</p> <p>Im Praktikum werden Präparate aus den folgenden Bereichen hergestellt:</p> <p>p-Element-Chemie, d-Element-Chemie, Kolloide und Nanomaterialien, Reaktionen im festen Zustand, Festkörper-Gas-Reaktionen, aluminothermische Verfahren, Destillation, Elektrolyse</p> <p>Die zugehörige Entsorgung ist integraler Bestandteil aller Versuche. In geeigneten Fällen erfolgt eine Untersuchung des jeweiligen Produkts mit analytischen Methoden, z.B. der Röntgen-Beugung.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Zeitmanagement, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen</p>
<b>3</b>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>EX+S Anorganische Chemie I für Lehramt (6 SWS)</p>
<b>4a</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b></p> <p>Abgeschlossenes S und EX aus Anorganische Chemie 2 für Lehramt</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>Die Teilnahme am Praktikum erfordert einen erfolgreichen Abschluss der Module Allgemeine Chemie 1, Anorganische Chemie 1 und der Praktika aus den Modulen Analytische Chemie 1 und Analytische Chemie 2.</p>
<b>4b</b>	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie</p>
<b>5</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>

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

**Organische Chemie 1**

<b>Modultitel</b> Organische Chemie 1		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe	<b>Sprache</b> Englisch, Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
B.Sc. Biochemie B.Sc. Chemie B.Sc. Technical Education B.Sc. Life Science Master LaG		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<b>Modulzweck:</b> Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten in der organischen Chemie in Theorie und Praxis in englischer Sprache (für Studienanfänger). <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlegende Konzepte zu den fachlichen Inhalten des Moduls Organische Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>2. Chemische Reaktionen zu beurteilen und vorherzusagen.</li> <li>3. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen bzw. Fragestellungen im Zusammenhang mit Selektivitäten und Spezifitäten zu bearbeiten.</li> <li>4. grundlegende Problemstellungen zu analysieren, zuzuordnen und zu bewerten.</li> <li>5. Zusammenhänge zwischen Struktur und Reaktivität herzustellen.</li> </ol>	
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>	

**Fachliche Inhalte des Moduls sind**

Struktur, Bindungen und physikalische Eigenschaften organischer Verbindungen

- Struktur, Bindungen und physikalische Eigenschaften organischer Verbindungen
- Reaktionen mit heteropolarem Bindungsbruch
- Radikal Reaktionen
- Säuren, Basen und  $pK_a$

Konfiguration und Konformation

- Isomere, Konstitutionsisomere
- Konformationsisomere
- Stereoisomere
- Optische Rotation, Fischer Nomenklatur, Nomenklatur nach CIP.

Grundlegende Reaktionen der Organischen Chemie

- $S_N1$  und  $S_N2$  Substitution an gesättigten Kohlenwasserstoffen, Orbitalbetrachtungen
- Das hart-weich Prinzip (HSAB)
- Stereochemische Auswirkungen
- $E1$ ,  $E2$  und  $E1c_b$  Eliminierungsreaktionen, Orbitalbetrachtungen
- Syn-Eliminierung, anti-Eliminierung

Reaktionen von Alkenen und Alkinen

- Orbitalbetrachtungen bei der Addition an Mehrfachbindungen
- Syn-addition, anti-Addition
- 1,3-dipolare Cycloaddition

Pericyclische Reaktionen

- Diels-Alder Reaktion
- Photochemische 2+2-Cycloaddition
- 1,3-Dipolare Cycloaddition
- 3,3-sigmatrope Umlagerungen
- Elektrocyclische Ringschlussreaktionen
- 1,3-, 1,5-, 1,7-Hydridshift
- Woodward-Hoffman-Regeln

Aromatenchemie

- Konjugierte Doppelbindungen, Struktur, Bindung und Reaktivität
- Mesomere Grenzformen

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrophile, aromatische Substitution und Zweitsubstitution</li> <li>• In-Mechanismus</li> <li>• Nucleophile aromatische Substitution</li> <li>• Reaktionen aromatischer Diazo-Verbindungen</li> </ul> <p>Carbonylgruppen, Carboxylgruppenchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Bindung von Carbonylgruppen</li> <li>• Umpolung</li> <li>• Tautomere Grenzformen</li> <li>• Reaktionen von Aldehyden und Ketonen</li> <li>• Reaktionen von Carbonsäurederivaten</li> <li>• Oxidationen und Reduktionen</li> <li>• Metallorganische Reagenzien</li> <li>• Addition und <math>\pi</math>, <math>\pi</math> -ungesättigte Verbindungen</li> <li>• Umlagerungsreaktionen</li> </ul> <p>Stoffklassen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkohole, Ether, Halogenide, Amine, Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide, Nukleinsäuren, Terpene, Polyketide</li> <li>•</li> </ul> <p>Spektroskopie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NMR-Spektroskopie</li> </ul> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p>Die Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zur Aneignung des Wissens.</p>
<p><b>3</b></p>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>VL Organische Chemie I (4 SWS)</p> <p>Ü Organische Chemie I (1 SWS)</p>
<p><b>4a</b></p>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung</b></p> <p>keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>keine</p>
<p><b>4b</b></p>	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Grundlagen der Allgemeinen Chemie</p>



	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
	<b>Studienleistungen</b>
5	Klausur (3h) über die Themengebiete des Moduls
	<b>Prüfungsleistungen</b>
	keine
6	<b>Literatur</b> K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH (2000), Clayden Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, ISBN 0198503466 I. Fleming, Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions, John Wiley & Sons, ISBN 0471 018198
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> Butenschön, Cox, Kalesse
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; <a href="https://www.oci.uni-hannover.de/">https://www.oci.uni-hannover.de/</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Kalesse

**Organische Chemie 2 für Lehramt**

<b>Modultitel</b> Organische Chemie 2		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 9	<b>Häufigkeit des Angebots</b> SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 4	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
370 Stunden	102 h Präsenzzeit	168 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
Master LaG		
1	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<p><b>Modulzweck</b></p> <p>Erweiterung der Kenntnisse und Fertigkeiten in der organischen Chemie in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauend auf den Semestern 1 bis 3). Vermittlung grundlegender laborpraktischer Fähigkeiten und Kenntnisse auf der Basis der theoretisch erworbenen Kenntnisse im Modul Organische Chemie 1. Im begleitenden Seminar werden die aktuellen Versuche besprochen, es wird auf Besonderheiten bei der Durchführung und auf Sicherheitsaspekte hingewiesen.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. erworbenes organisch chemisches Fachwissen und Konzepte des Moduls Organische Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>2. Grundsätze des sicheren Arbeitens in einem chemischen Labor zu verstehen, wiederzugeben und anzuwenden.</li> <li>3. Sicherheitsdatenblätter zu verstehen und mit deren Hilfe einfache Betriebsanweisungen zu erstellen.</li> <li>4. einfache Versuchsvorschriften in Arbeitsanweisungen für eigene Arbeiten zu überführen.</li> <li>5. einfache Experimente auf der Basis der Arbeitsanweisungen sicher durchzuführen und im eigenen Laborjournal zu dokumentieren.</li> <li>6. die Ergebnisse der eigenen Versuche zu verstehen und mit den theoretischen</li> </ol>	

	<p>Grundlagen zu verbinden.</p> <p>7. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen.</p> <p>8. Komplexe Reaktionssequenzen zu rationalisieren und eigenständig kurze Synthesesequenzen zu entwickeln.</p>
	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p><b>Vorlesung:</b> Spezielle Aspekte der modernen Organischen Chemie.</p> <p>Selektive Synthese: Stereoselektive Synthese komplexer Verbindungen, Chemoselektive Transformationen, atomökonomische Synthese, katalytischer Prozesse in der Organischen Chemie, dynamische katalytische Prozesse, fortgeschrittene metallorganische Chemie, moderne Aspekte der C-C-Bindungsknüpfung, spezielle Reaktionsmechanismen.</p> <p>Strukturelle Aspekte der Organischen Chemie: Konformation und Reaktivität,</p> <p><b>2</b> Stereoelektronische Prinzipien, Struktur und Funktion in der Organischen Chemie, Funktionalisierte Polymere, Biopolymere, strukturelle Aspekte der bioorganischen Chemie</p> <p><b>Experimentelles Seminar:</b> Das experimentelle Seminar vermittelt nach einer gründlichen Sicherheitsbelehrung anhand von Grundoperationen und Organisch-chemischen Präparaten experimentelle Techniken zur Herstellung, Reinigung und Charakterisierung von Verbindungen ausgewählter Stoffklassen.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Grundlegenden Labortechniken, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.</p>
	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p><b>3</b> VL Organische Chemie II (1 SWS) EX+S Organische Chemie I (10 SWS) nach FSA 2016</p>
	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>4a</b> <b>Modulprüfung:</b> Abgeschlossenes EX+S aus Organische Chemie 2 <b>Experimentelles Seminar:</b> Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 2, Organische Chemie 1, Abgeschlossene EX aus Analytische Chemie 1 + 2</p>
	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p><b>4b</b> Grundkenntnisse in Organischer Chemie</p>
	<p><b>5</b> <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>

	<p><b>Studienleistungen</b></p> <p>Seminar: Regelmäßige Teilnahme und eigener Seminarvortrag (ca. 15 min)</p> <p>Praktikum: Erfolgreiche Synthese aller vorgegebenen Präparate, Dokumentation im Laborjournal, Abgabe und Korrektur der geforderten Protokolle</p> <p><b>Prüfungsleistungen</b> Klausur (3 h) über die Themengebiete des Moduls</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <p><b>Vorlesung:</b></p> <p>K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH (2000), Clayden Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, ISBN 0-19-850346-6</p> <p>I. Fleming, Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions, John Wiley &amp; Sons, ISBN 0471 018198</p> <p>G. Procter, Asymmetric Synthesis, Oxford Science Publications, ISBN 0-19-855725-6</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>Vollhardt/Schore: Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley (2000); Eicher/Tietze: Organisch-chemisches Grundpraktikum, Thieme-Verlag</p>
7	<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p><b>Dozenten:</b> Butenschön, Cox, Kalesse</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; <a href="http://www.oci.uni-hannover.de">http://www.oci.uni-hannover.de</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p> <p>Kalesse</p>

**Physikalische Chemie 1 für Lehramt**

<b>Modultitel</b> Physikalische Chemie 1		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 7	<b>Häufigkeit des Angebots</b> SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 2. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
210 Stunden	84 h Präsenzzeit	126 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
M. LbS mit Unterrichtsfach Chemie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<p><b>Modulzweck</b></p> <p>Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendungen zu den Themengebieten des Moduls Physikalische Chemie 1 (für Studienanfänger).</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Physikalische Chemie 1 wiederzugeben und zu erläutern.</li> <li>2. die theoretisch erworbenen Kenntnisse auf Übungsaufgaben anzuwenden und Lösungen zu erarbeiten.</li> <li>3. grundlegende chemische Fragestellungen hinsichtlich fundamentaler physikalisch-chemischer Prinzipien der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie zu analysieren, zu beschreiben und zu lösen.</li> </ol>	
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Die Eigenschaften der Gase; Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik; Thermochemie; Bildungsenthalpien; Zustandsfunktionen und totale Differentiale; Der zweite Hauptsatz; Der Dritte Hauptsatz der Thermodynamik; Freie Energie und Freie Enthalpie; Das chemische Potential; Physikalische Umwandlung reiner Stoffe; Die thermodynamische Beschreibung von Mischungen; Kolligative Eigenschaften; Aktivitäten; Phasendiagramme; Das chemische Gleichgewicht; Die Verschiebung des</p>	

	<p>Gleichgewichtes bei Änderung der Reaktionsbedingung; Gleichgewichtselektrochemie.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p>Anwendung mathematischer und physikalischer Methoden auf grundlegende Fragestellungen der Physikalischen Chemie; Grundlegendes Verständnis chemischer Reaktionen</p>
<b>3</b>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>V Physikalische Chemie I (4 SWS)                  Ü Physikalische Chemie I (2 SWS)</p>
<b>4a</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung</b></p> <p>keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>keine</p>
<b>4b</b>	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Lehrinhalte der Module Rechenmethoden und Experimentalphysik</p>
	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
<b>5</b>	<p><b>Studienleistungen</b></p> <p>Klausur (3 h) über die Themengebiete des Moduls</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b></p> <p>keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. korr. Aufl., 2002; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., 1997</p>
<b>7</b>	<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p><b>Dozenten:</b></p> <p>Becker, Caro, Imbihl</p>
<b>8</b>	<p><b>Organisationseinheit</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie;</p> <p><a href="http://www.pci.uni-hannover.de">http://www.pci.uni-hannover.de</a></p>
<b>9</b>	<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p> <p>Becker</p>

**Physikalische Chemie 2 für Lehramt**

<b>Modultitel</b> Physikalische Chemie 2 für Lehramt		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 9	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe bis SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3. Semester	<b>Moduldauer</b> 2 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
270 Stunden	102 h Präsenzzeit	168 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
M. LbS mit Unterrichtsfach Chemie M. LaG		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<p><b>Modulzweck</b></p> <p>Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendungen zu den Themengebieten des Moduls Physikalische Chemie 2. Vertiefung der Kenntnisse des Moduls Physikalische Chemie 1 im experimentellen Seminar.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Physikalische Chemie 2 für Lehramt wiederzugeben und zu erläutern.</li> <li>2. die theoretisch erworbenen Kenntnisse auf Übungsaufgaben anzuwenden und Lösungen zu erarbeiten.</li> <li>3. grundlegende physikalische Systeme und Fragestellungen der Chemie mit Hilfe der Quantenmechanik zu analysieren und zu bearbeiten.</li> <li>4. mit physikalisch-chemischen Versuchsaufbauten Fragestellungen zu bearbeiten und die Ergebnisse der Versuche mit den theoretischen Grundlagen zu verbinden.</li> </ol>	
<b>2</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p><b>Theoretisches Seminar:</b> Bausteine der Atome; Bohr'sches Atommodell; Grundlagen</p>	

	<p>der Wellenmechanik; Die Heisenberg'sche Unschärferelation; Die Schrödinger-Gleichung; Einfache Systeme: Teilchen im Kasten; starrer Rotator; Harmonischer Oszillator; das H-Atom; Mehrelektronensysteme; Pauli-Verbot und Slater-Determinanten; Atom- und Molekülorbitale.</p> <p><b>Experimentelles Seminar:</b> Versuche zur elementaren Thermodynamik (ideale und reale Gase); Anwendungen des ersten Hauptsatzes; Phasengleichgewichte; chemische Gleichgewichte; Wanderung von Ionen; Elektromotorische Kraft (EMK) in flüssiger Phase; einfache Kinetiken von chemischen Reaktionen, einfache Spektroskopieexperimente zum Bohr'schen Atommodell.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Anwendung mathematischer Methoden auf grundlegende Fragestellungen der Quantenmechanik, Übersichtliche Darstellung von Ergebnissen und Auswertungen in Protokollen, Fehlerrechnungen, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>EX+S Physikalische Chemie I (4 SWS)</p> <p>S Seminar zum Physikalisch chemischen Grundpraktikum und Aufbau der Materie für Lehramt (4 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b> Abgeschlossenes EX+S und S aus Physikalische Chemie 2</p> <p><b>Experimentelles Seminar:</b> Die Teilnahme am Praktikum erfordert einen erfolgreichen Abschluss des Moduls Physikalische Chemie 1 und der Veranstaltung Rechenmethoden 1 (oder einer äquivalenten Mathematik-Vorlesung).</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Physikalischer Chemie (Thermodynamik), Physik und Mathematik</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
	<p><b>Studienleistungen</b> Praktikum: Fünf vorgegebene Versuche müssen an den vorgesehenen Labortagen erfolgreich durchgeführt werden; bestandene Eingangskolloquien zu den Versuchen, Abgabe und Korrektur der Protokolle zu den Versuchen.</p> <p>Seminar: mind. einstündiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema aus dem fachlichen Inhalt des theoretischen Seminars, Teilnahme an den Seminarterminen.</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b> Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des</p>



	Praktikums und des Seminars zur Physikalische Chemie II und die damit in Zusammenhang stehenden Themengebiete des Moduls Physikalische Chemie 1
6	<p><b>Literatur</b></p> <p><b>Experimentelles Seminar+ Seminar</b></p> <p>Skript zum Praktikum;</p> <p>G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 1997</p> <p>P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2002</p> <p><b>Seminar zum Grundpraktikum und Aufbau der Materie für Lehramt</b></p> <p>T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Education Deutschland, München 2006</p> <p>H. Haken, H. C. Wolf; Atom und Quantenphysik, 7. aktualisierte u. erweiterte Auflage, Springer, Berlin 2002</p>
7	<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p><b>Dozenten:</b></p> <p>Becker, Caro, Imbihl</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie;</p> <p><a href="http://www.pci.uni-hannover.de">http://www.pci.uni-hannover.de</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p> <p>Becker</p>

**Rechenmethoden der Chemie 1**

<b>Modultitel</b> Rechenmethoden der Chemie 1		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 1. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
150 Stunden	52 h Präsenzzeit	68 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
B.Sc. Biochemie B.Sc. Chemie B.Sc. Technical Education		
1	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<p><b>Modulzweck:</b> Vermittlung grundlegender mathematischer Kenntnisse zur quantitativen und theoretischen Beschreibung (für Studienanfänger).</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Konzepte und die fachlichen Inhalte des Moduls Rechenmethoden in der Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>2. mathematische Herleitungen zu verstehen.</li> <li>3. mit den erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu bearbeiten und zu lösen.</li> </ol>	
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>System der reellen und komplexen Zahlen; Rechnen mit Summen- und Produktzeichen; Rechnen mit Ungleichungen reeller Zahlen; Rechnen mit absoluten Beträgen; Zahlenfolgen: Häufungswert, Konvergenz, Divergenz; Konvergenzkriterien;</p>	

	<p>Rechnen mit Grenzwerten; Unendliche Reihen; Konvergenzkriterien für Reihen; Rechnen mit unendlichen Reihen; Potenzreihen; Funktionen einer Veränderlichen: Algebraische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion, Trigonometrische Funktionen, Umkehrfunktionen; Stetigkeit von Funktionen; Funktionen mit mehreren Veränderlichen; Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen; Beispiele von Ableitungen; Allgemeine Regeln zum Differenzieren; Ableitung einer Umkehrfunktion; Höhere Ableitungen; Anwendungen des Differentialquotienten; -; Integralrechnung: bestimmtes Integral, unbestimmtes Integral, Stammfunktionen; Berechnung von bestimmten Integralen mit Hilfe der Stammfunktionen; Integrationsverfahren; Anwendungen der Integralrechnung; Taylorreihen</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Analytische mathematische Methoden.</p>
<b>3</b>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>VL Rechenmethoden der Chemie I (2 SWS)          Ü Rechenmethoden der Chemie I (2 SWS)</p>
<b>4a</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung</b></p> <p>keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b></p> <p>keine</p>
<b>4b</b>	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Schulkenntnisse in Mathematik</p>
<b>5</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten nach FSA 2016</b></p>
	<p><b>Studienleistungen</b></p> <p>Klausur (120 Min.); Es (nach Angebot) können Punkte für die Klausuren in vorausgehenden Kurzklausuren gesammelt werden</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b></p> <p>keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Mathematik für Chemiker, H. Zachmann, Wiley-VCH. Verlag GmbH &amp; Co. KGaA vertiefend:</p> <p>V. A. Zorich, Analysis I und II, Springer Verlag Berlin</p> <p>Bronstein, Semendjajew, Musiol, Mühlig, Taschenbuch der Mathematik, 5. Aufl. Verlag</p>

	Harri Deutsch, 2000
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> Becker, Becker <b>Hinweis:</b> Es wird in jedem Semester eine zusätzliche Übungsstunde angeboten, die die Studierenden im Lernprozess unterstützen soll.
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; <a href="http://www.pci.uni-hannover.de">http://www.pci.uni-hannover.de</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Becker

**Experimentalphysik 1**

<b>Modultitel</b> Experimentalphysik 1		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WiSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 1. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
120 Stunden	42h Präsenzzeit	78h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
B.Sc. Chemie BSc. Biochemie M. LbS		
1	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<b>Modulzweck</b> Vermittlung grundlegender physikalischer Zusammenhänge und deren Anwendung zu den Themengebieten des Moduls Experimentalphysik 1 (für Studienanfänger). <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. einfache physikalische Problemstellungen zu den fachlichen Inhalten des Moduls Experimentalphysik 1 mit den Methoden der Mathematik zu modellieren und zu lösen.</li> <li>2. physikalische Formeln zu benutzen, die Lösungen zu interpretieren und daraus physikalische Schlüsse und Folgerungen zu ziehen.</li> <li>3. physikalische Rechnungsansätze, Rechnungen und (Versuchs-)Ergebnisse zu analysieren, zu interpretieren, zu beurteilen und erforderliche Korrekturen durchzuführen.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>	
	<b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des physikalischen Messprozesses</li> <li>• Mechanik der Punktmasse</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik des Festkörpers</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Mechanik deformierbarer Körper (Flüssigkeiten und Gase)</li> <li>• Wärmelehre.</li> </ul> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Anwendung mathematischer Methoden auf grundlegende physikalische Problemstellungen, Verständnis von Größenordnungen, Fehlerabschätzung</p>
<b>3</b>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>VL Experimentalphysik I (2 SWS) Ü Experimentalphysik I (1 SWS)</p>
<b>4a</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung</b> keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar</b> keine</p>
<b>4b</b>	<p><b>Empfehlungen</b> Schulkenntnisse in Mathematik und Physik, Integrierter Vorkurs Mathematik/Chemie</p>
<b>5</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
	<p><b>Studienleistungen</b> Klausur (2 h) über die Themengebiete des Moduls</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b> keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Literatur</b> Halliday: Physik (Wiley-VCH); Giancoli: Physik (Pearson), Tipler: Physik (Elsevier) Dobriniski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)</p>
<b>7</b>	<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p><b>Dozenten:</b> Otto mit WM</p>
<b>8</b>	<p><b>Organisationseinheit</b> Fakultät für Mathematik und Physik <a href="http://www.maphy.uni-hannover.de/">http://www.maphy.uni-hannover.de/</a></p>
<b>9</b>	<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p>

	Otto
--	------

**Bachelorarbeit**

<b>Modultitel</b> Bachelorarbeit		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> Fächerübergreifender B. Sc. Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 10	<b>Häufigkeit des Angebots</b> n.V.	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 5 o. 6	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
360 Stunden	200-240 h Präsenzzeit	120-160 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
keine		
1	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<p><b>Modulzweck</b></p> <p>Vermittlung vertiefter Fähigkeiten zur Erstellung und Umsetzung eines wissenschaftlichen Projektplans zu einem zeitlich und inhaltlich begrenzten Gebiet.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in einem begrenzten Zeitraum ein eingegrenztes Thema unter Anleitung mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und weiterzuentwickeln.</li> <li>2. eine wissenschaftliche Arbeit unter Beachtung der Richtlinien zur Handhabung wissenschaftlicher Quellen anzufertigen.</li> <li>3. eigene Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu beurteilen, mit dem aktuellen Stand der Literatur zu vergleichen, zusammenzufassen und einem Fachpublikum vorzustellen.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>	
	<p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Themen aus dem Bereich Chemie</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Zeitmanagement, Projektorientiertes Arbeiten, Verfassen wissenschaftlicher</p>	



	Arbeiten
<b>3</b>	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> Bachelorarbeit
<b>4a</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Modulprüfung:</b> Mindestens 110 LP <b>Experimentelles Seminar</b> -
<b>4b</b>	<b>Empfehlungen</b> Fortgeschrittene Stoffkenntnisse und fortgeschrittene Kenntnisse in den Methoden der Chemie
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> <b>Studienleistungen</b> eine Studienleistung <b>Prüfungsleistungen</b> Bachelorarbeit
<b>6</b>	<b>Literatur</b> Weitere Literatur wird vom betreuenden Dozenten bekannt gegeben.
<b>7</b>	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> Dozenten der Lehreinheit Chemie
<b>8</b>	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, LE Chemie; <a href="http://www.naturwissenschaften.uni-hannover.de/">http://www.naturwissenschaften.uni-hannover.de/</a>
<b>9</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b> Dozenten des Studiengangs

# **Fächerübergreifender Bachelor- Studiengang Chemie Wahlpflichtmodule**

**Fachdidaktik Chemie 1**

<b>Modultitel</b> Fachdidaktik Chemie 1		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Häufigkeit des Angebots</b> SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 2. Semester Major 4.Semester Minor	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
120 Stunden	56 h Präsenzzeit	64 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
BSc. Tech. Edu. Unterrichtsfach Chemie		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<b>Modulzweck</b>	
	Die Studierenden werden mit fachdidaktischen Inhalten und Methoden vertraut gemacht. Sie lernen, fachdidaktische Konzepte anzuwenden, weiterzuentwickeln, kritisch zu bewerten und auf Basis ihrer bisherigen Vorerfahrungen aus dem selbst erfahrenen Unterricht zu reflektieren (biografischer Ansatz).	
	<b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen</b>	
	Intuitive Theorien über das Chemielernen und -lehren werden aktiv in Auseinandersetzung mit der Lerngruppe expliziert und Erkenntnissen aus der Fachdidaktik bzw. der Lehr- und Lernforschung gegenübergestellt.	
<b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. das Konzept Schülervorstellungen anhand konkreter Beispiele zu erläutern und ihre Konsequenzen für den Unterricht zu nennen.</li> <li>2. Sie greifen aktuelle Entwicklungen aus der Chemiedidaktik und der Lehr- und Lernforschung auf und diskutieren und nutzen diese zur Einschätzung zeitgemäßer Unterrichtskonzeptionen.</li> <li>3. Sie kennen und bewerten Lehr-Lernprozesse, die bei Lernenden eine Reflexion über den Experimentbegriff, den Modellbegriff,</li> </ol>		

	<p>wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Nature of Science oder den Weg wissenschaftlicher Erkenntnis anstoßen.</p> <p>4. Die Studierenden sind für Aspekte der Heterogenität sowie Fach- und Bildungssprache im Kontext Chemieunterricht.</p>
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Allgemeine Bildungsziele; Ziele und Aufgaben des Chemieunterrichts; Bildungsstandards und Curriculare Vorgaben; Unterrichtskonzeptionen/Unterrichtsverfahren; Modelle im Chemieunterricht, Modellverständnis; Repräsentationen und Repräsentationsebenen; das Experiment im Chemieunterricht (Bedeutung, didaktische Funktionen, Kriterien für ein gutes Experiment, Lehrer- und Schülerexperiment, Demonstrationsexperiment, Wahrnehmungsgesetze); Natur der Naturwissenschaften/Chemie; Forschendes Lernen; Schülervorstellungen und deren Diagnose; Interesse und Motivation; Fachsprache und Bildungssprache; Umgang mit Heterogenität; Genderaspekte im Chemieunterricht</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind</b></p> <p>Reflektierte Handlungsfähigkeit, Umgang mit Heterogenität, Zielorientierter Einsatz von Methoden und digitalen wie analogen Medien.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>S Grundlagen der Chemiedidaktik (4 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b></p> <p>keine</p> <p><b>Seminar:</b></p> <p>keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Allgemeine Chemie</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten nach FSA 2016</b></p> <p><b>Studienleistungen</b></p> <p>regelmäßige, aktive Teilnahme, Portfolio 1</p>

<sup>1</sup> Die Portfolios dokumentieren die eigene Auseinandersetzung mit den Seminarinhalten. Die Teilnehmer formulieren vor den Seminartagen eigene Erwartungen basierend auf ihren Vorerfahrungen. In der Nachbereitung reflektieren Sie die Seminarergebnisse in Bezug auf ihre Erfahrungen und formulieren weitere Anforderungen an

	<p><b>Prüfungsleistungen</b></p> <p>Portfolioprüfung</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <p>z.B.: K. Sommer, J. Wambach-Laicher, P. Pfeifer (Hrsg.): Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg-Verlag; Barke, Harsch, Marohn, Krees: Chemiedidaktik kompakt, Springer; Chalmer: Wege der Wissenschaft, Springer; Aktuelle Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften; Schulbücher.</p>
7	<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p><b>Dozenten</b></p> <p>Schanze, Nehring, Bittorf, Heeg, Heinitz, Hundertmark, Ulrich, Zehler</p> <p><b>Hinweis</b></p> <p>Jeder wissenschaftliche Mitarbeiter des Fachgebiets Didaktik der Chemie wird in die Lehre dieses Moduls mit einbezogen.</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für die Didaktik der Naturwissenschaften, LE Chemie;</p> <p><a href="http://www.idn.uni-hannover.de">http://www.idn.uni-hannover.de</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p> <p>Schanze</p>

---

die eigene Ausbildung. Die Portfolios unterstützen und dokumentieren so die Progression in der eigenen Professionalisierung, erfordern aber auch eine regelmäßige Teilnahme.

**Fachdidaktik Chemie 2**

<b>Modultitel</b> Fachdidaktik Chemie 2		<b>Kennnummer / Prüfcode</b>
<b>Studiengang</b> FÜBa Chemie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Methoden im SoSe; Kernthemen jedes Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 5. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	92 h Präsenzzeit	88 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
BSc. Tech. Edu. Unterrichtsfach Chemie		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	
	<p><b>Modulzweck:</b></p> <p>Das Modul behandelt Kernthemen der Sek. I sowie für die Gestaltung modernen Chemieunterrichts bedeutsame Methoden und methodische Unterrichtskonzeptionen. Es baut auf den Grundlagen der Fachdidaktik Chemie I auf und wendet die dort behandelten Kriterien eines guten Chemieunterrichts exemplarisch und reflexiv an. Sie lernen, Unterrichtsphasen adressaten- und zielgerecht zu planen und diese in der Seminargruppe zu erproben und kritisch die angewandten Methoden zu reflektieren.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b></p> <p>Die Studierenden analysieren unterrichtliche Zugänge zu Kernthemen des Chemieunterrichts der Sek. I (z.B. Teilchenkonzept, chemische Reaktion u.a.) unter fachlichen, fachdidaktischen und experimentellen und methodischen Aspekten. Sie berücksichtigen sowohl die Lehrer- als auch die Schülerrolle.</p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. typische Schulversuche der Sek. I sicher durchzuführen.</li> <li>2. Sie ordnen Experimente in den jeweiligen curricularen Rahmen ein und passen die Versuche den situativen Bedingungen an.</li> <li>3. Sie erweisen Teamfähigkeit bei der Ausübung laborpraktischer</li> </ol>	

	<p>Aufgaben.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sie wenden Sicherheitsregeln für das Experimentieren an und sind in der Lage, relevante Vorschriften und Informationen aufzufinden sowie bei den Experimenten umzusetzen. Weiterhin kennen sie den verantwortungsvollen Umgang mit Gefährdungsbeurteilungen.</li> <li>5. Sie verfügen über Strategien der Auswahl fachlicher Inhalte und Schlüsselexperimente für einen Zugang zu Basiskonzepten der Chemie.</li> <li>6. Sie stellen grundlegende chemische Sachverhalte auf verschiedenen Repräsentationsebenen dar und kennen nachhaltig tragfähige Terminologien.</li> <li>7. Sie verfügen über Gestaltungsmöglichkeiten für schülerorientierte Unterrichtsphasen mit hohem Anteil selbstorganisierten Arbeitens.</li> <li>8. Sie besitzen die Fähigkeit, Medien (insbesondere auch digitale) gezielt als Lernwerkzeuge im Unterricht einzusetzen.</li> <li>9. Sie setzen gezielt unter didaktischen und methodischen Gesichtspunkten unterrichtliche Sozial- und Aktionsformen insbesondere kollaborative Lernformen ein.</li> </ol>
<p>2</p>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p>Kernthemen der Sekundarstufe I: Durchführung schulrelevanter Experimente zu Kernthemen der Sek. I wie z.B. zur Löslichkeit, Bestimmung von Siedetemperaturen, Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen etc.; Unterrichtliche Zugänge zu verschiedenen Themengebieten: Stoffbegriff, Teilchenkonzept, Atomvorstellung, chemische Reaktion, Säure-Base-Konzepte, Redoxreaktion</p> <p>Methoden im Chemieunterricht: Unterrichtskonzeptionen: Chemie im Kontext, Projektmethode; Unterrichtsmethoden und -organisationsformen, z.B.: Lernaufgaben im Chemieunterricht, Egg-Race, Stationenlernen, Strukturierungsmethoden, Texte bearbeiten, Rollenspiele, Präsentationstechniken: Tafelanschrieb, Arbeitsbögen.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p>Ausbau der reflektierten Handlungsfähigkeit und Umgang mit Heterogenität; Ausbau des methodischen Handlungsspektrums insbesondere auch für moderne schülerorientierte Lehrformen; geben eines kritisch-konstruktiven Peer-Feedbacks</p>
<p>3</p>	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p>

	<p>Kernthemen der Sek I in Theorie und Experiment (4 SWS)                  S Methoden des Chemieunterrichts (2 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b> keine</p> <p><b>Seminar:</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Abschluss des Moduls Fachdidaktik Chemie 1</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten nach FSA 2016</b></p>
	<p><b>Studienleistungen</b></p> <p>Kernthemen Sek. I: regelmäßige, aktive Teilnahme, Durchführung ausgewählter Experimente, Hausarbeit mit didaktischer Einordnung ausgewählter Experimente</p> <p>Methoden im Chemieunterricht: regelmäßige, aktive Teilnahme, Portfolio</p>
	<p><b>Prüfungsleistungen</b></p> <p>Hausarbeit oder Portfolioprüfung</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Kernthemen der Sek.I: Praktikumsskript; Aktuelle Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften; Schulbücher</p> <p>Methoden des Chemieunterrichts: Themenspezifische Literatur wird im Seminar ausgeteilt; darüber hinaus z.B.: K. Sommer, J. Wambach-Laicher, P. Pfeifer (Hrsg.): Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg-Verlag; Barke, Harsch, Marohn, Krees: Chemiedidaktik kompakt, Springer; Chalmer: Wege der Wissenschaft, Springer; Aktuelle Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften; Schulbücher..</p>
7	<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p><b>Dozierende:</b> Struckmeier, Sieve, Schanze, Nehring</p> <p><b>Hinweis:</b> Weitere Dozierende sind Lehrkräfte, die über Lehraufträge beschäftigt werden. Durch diese Maßnahme wird eine verstärkt unterrichtspraktische Perspektive in die</p>



	Seminarveranstaltungen eingebracht.
<b>8</b>	<p><b>Organisationseinheit</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für die Didaktik der Naturwissenschaften, LE Chemie;</p> <p><a href="http://www.idn.uni-hannover.de">http://www.idn.uni-hannover.de</a></p>
<b>9</b>	<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p> <p>Schanze</p>