

**Modulhandbuch**  
**Bachelor of Education Chemie**  
**(zur Prüfungsordnung vom x.x.2022)**

**Inhalt / Module**

|   |    |
|---|----|
| Modulbeschreibungen .....                                       | 2  |
| Allgemeine Chemie .....   | 2  |
| Allgemeine und anorganische Chemie 2 - Umgang mit Stoffen ..... | 3  |
| Fachdidaktik 1 - Schülergerechtes Experimentieren .....         | 5  |
| Einführung in die Organische Chemie .....                       | 7  |
| Organische Synthesechemie .....                                 | 9  |
| Physikalische Chemie - Grundlagen .....                         | 10 |
| Fachdidaktik 2 - Methoden im Chemieunterricht.....              | 11 |
| Alltags- und Umweltchemie .....                                 | 13 |
| Bemerkungen .....   | 14 |
| Abkürzungen .....   | 15 |

## Modulbeschreibungen

|   |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
|---|---|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------|
| <b>Modul 1 (Allgemeine Chemie)</b>  | Allgemeine Chemie<br><i>General Chemistry</i>   |  |                           |                              |                      |                              | [Modul-Kennnummer ] |
| <b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>   | P   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>   | 7,5 LP = 225 h  |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Moduldauer</b><br>(laut Studienverlaufplan)  | 1 Semester  |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Lehrveranstaltungen/<br/>Lernformen</b>  | <b>Art</b>  | <b>Regelsemester<br/>bei Studienbeginn<br/>WiSe (SoSe)</b> | <b>Verpflichtungsgrad</b> | <b>Kontaktzeit<br/>(SWS)</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Leistungs-<br/>punkte</b> |                     |
| a) Vorlesung „Allgemeine Chemie“  | V   | 1 (1)  | P                         | 4                            | 138,0 h              | 6,0                          |                     |
| b) Übung begleitend zu a)   | Ü   | 1 (1)  | P                         | 1                            | 34,5 h               | 1,5                          |                     |
| <b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>  |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| Anwesenheit   |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| Aktive Teilnahme  | Gemäß § 5 Abs. 3, erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| Studienleistung(en)   |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| Modulprüfung  | Klausur (120 min)   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls haben die Studierenden die grundlegenden Prinzipien der Chemie wie das Konzept der Elemente und Verbindungen sowie ihren atomaren Aufbau verstanden. Grundlegende chemische Umwandlungen und ihre thermodynamischen und kinetischen Aspekte sind den Studierenden vertraut. Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis über den Aufbau und das Verhalten von Stoffen und ihre Bedeutung für Mensch und Umwelt. |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Inhalte</b>  |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| Grundlegende Modelle und Konzepte, Atombau, chemische Reaktion, chemisches Gleichgewicht, Energiehaushalt, Trends im PSE, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen   |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>   | Deutsch   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote</b>  | 7,5/65  |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | Jedes Semester  |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Begründung der Anwesenheitspflicht</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter</b>  | Univ.-Prof. Dr. Nicolas H. Bings  |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</b>   | Bachelor of Science Biomedizinische Chemie, Bachelor of Science Chemie  |  |                           |                              |                      |                              |                     |
| <b>Sonstiges</b>  | Empfohlene Literatur:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung „Allgemeine Chemie“</li> </ul> |  |                           |                              |                      |                              |                     |

|   |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
|---|--|--|---------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| <b>Modul 2 (AAC)</b>  | Allgemeine und anorganische Chemie 2 - Umgang mit Stoffen  |  |                           |                          |                      |                        | [Modul-Kennnummer] |
| <b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>   | P  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>   | 9 LP = 270 h   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)</b>  | 2 Semester   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>  | <b>Art</b>   | <b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b> | <b>Verpflichtungsgrad</b> | <b>Kontaktzeit (SWS)</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Leistungspunkte</b> |                    |
| a) Vorlesung „Anorganische Chemie ausgewählter Stoffgruppen“  | V  | 1 (1)  | P                         | 1                        | 34,5 h               | 1,5                    |                    |
| b) Grundpraktikum „Allgemeine Chemie“   | Pr   | 2 (2)  | P                         | 5                        | 112,5 h              | 5,5                    |                    |
| c) Seminar begleitend zu b)   | S  | 2 (2)  | P                         | 2                        | 39,0 h               | 2,0                    |                    |
| <b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>  |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Anwesenheit   | Pr   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Aktive Teilnahme  | Gemäß § 5 Abs. 3, erfolgreiche Bearbeitung der Seminar- und Praktikumsaufgaben, Eingangskolloquien, Messprotokolle, fristgerechte Abgabe der Protokolle, Abtestate |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Studienleistung(en)   |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Modulprüfung  | a) In der Regel Klausur (60 min), alternativ mündliche Prüfung (30 min)  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>   |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Die Studierenden sind in der Lage,<br>a) Eigenschaften bestimmter anorganischer Stoffe zu erläutern,<br>b) Versuche im Labor selbständig zu planen, durchzuführen, auszuwerten und den Nutzen sowie die Verwendbarkeit chemischer Experimente abzuschätzen<br>c) Gefahren, die von Chemikalien und vom Experiment ausgehen, zu kennen und entsprechende Vorkehrungen zu treffen   |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Inhalte</b>  |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| a) Ausgewählte Stoffgruppen aus dem Bereich der Anorganischen Chemie, die im Praktikum relevant sind<br>b) Grundlegende Labortechniken, Umgang mit Chemikalien, Anwendung der Gefahrstoffverordnung. Handversuche zu Stoffgruppen, Nachweisreaktionen, einfache Analysen. Reaktionen in/aus Lösung (Komplexbildung, Säure-Base-Reaktionen, Fällungsreaktionen, Redoxreaktionen), Praktikumsversuche zu exothermen irreversiblen Reaktionen, Gleichgewichtsverschiebung (z.B. Wasserabscheider, Entwicklung eines Gases/Bildung eines Niederschlags), Trennverfahren (Destillation, Umkristallisation, Chromatographie), Reaktionsbeschleunigung durch Katalyse.<br>Versuche aus den Bereichen der qualitativen und quantitativen Analyse, insbesondere zu Probenvorbereitung, Trennverfahren, qualitative Nachweise für Ionen, Maßanalyse, Extraktion und Trennung von Gemischen anorganischer und organischer Verbindungen.<br>c) Sicherheitsrelevante Aspekte im Umgang mit Chemikalien und Apparaturen |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>   |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>   |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>   | Deutsch  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote</b>  | 9/65   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | Jedes Semester   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Begründung der Anwesenheitspflicht</b>   | Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter</b>  | Dr. Nuri Blachnik  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</b>   |  |  |                           |                          |                      |                        |                    |

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Sonstiges</b> | Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• Skript zum Praktikum „Allgemeine Chemie“</li><li>• C.E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie; mit Übungsaufgaben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart</li></ul> |
|------------------|---|

|   |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
|---|---|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|
| <b>Modul 3 (FD1)</b>  | Fachdidaktik 1 - Schüलगerechtes Experimentieren   |  |                           |                              |                      |                              | [Modul-Kennnummer] |
| <b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>   | P   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>   | 7 LP = 210 h  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Moduldauer</b><br>(laut Studienverlaufsplan)   | 2 Semester  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Lehrveranstaltungen/<br/>Lernformen</b>  | <b>Art</b>  | <b>Regelsemester<br/>bei Studienbeginn<br/>WiSe (SoSe)</b> | <b>Verpflichtungsgrad</b> | <b>Kontaktzeit<br/>(SWS)</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Leistungs-<br/>punkte</b> |                    |
| a) Seminar „Schüलगerechtes Experimentieren“   | S   | 3 (3)  | P                         | 2                            | 69,0 h               | 3                            |                    |
| b) Praktikum „Schüलगerechtes Experimentieren“   | FPr   | 4 (4)  | P                         | 3                            | 88,5 h               | 4                            |                    |
| <b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>  |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Anwesenheit   | FPr, S  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Aktive Teilnahme  | Gemäß § 5 Abs. 3, fristgerechte Abgabe der Protokolle   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Studienleistung(en)   | a) Vortrag  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Modulprüfung  | Demonstrationsexperiment (Kombinierte praktische, mündliche und schriftliche Prüfung, 45 min)   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind vertraut mit unterrichtsrelevanten Medien und deren Einsatz;</li> <li>• haben einen fachbezogenen Einblick im Hinblick auf das Berufsfeld Schule;</li> <li>• sind fähig, didaktische Reduktionen vorzunehmen;</li> <li>• können Bezüge zwischen Didaktik und Methodik aufstellen;</li> <li>• sind in der Lage, schulbezogene Experimente unter Berücksichtigung didaktischer und methodischer Aspekte und entsprechendem Medieneinsatz durchzuführen.</li> </ul> |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Inhalte</b>  |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung des Umgangs mit zeitgemäßen Medien</li> <li>• Vorbereitung auf das Berufsfeld Schule</li> <li>• Schüलगerechtes Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten</li> <li>• Sicherheit im Chemieunterricht</li> <li>• Berücksichtigung der Gefahrstoffverordnung</li> <li>• Demonstrationsversuche und Schüलगerversuche mit dem Schwerpunkt Anorganische Chemie</li> <li>• Beachtung der Sicherheit</li> <li>• Arbeitsblattgestaltung.</li> </ul>  |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>   | Praktikum Modul 2   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>   | Deutsch   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote</b>  | 7/65  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | Jedes Semester  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Begründung der Anwesenheitspflicht</b>   | Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum; Seminar gemäß § 5 Abs. 5: Lernziele, Unterrichtsentwürfe, Studium des Lehrplans und andere spezielle Tätigkeiten können nur in direktem Kontakt erfolgreich geübt werden. Es geht auch um Gesprächsführung und Gesprächsimpulse, die maßgeblich für einen erfolgreichen Unterricht sind. Die Themen sind für Studierende im Selbststudium zu unbekannt. Zudem werden im Seminar sicherheitsrelevante Themen zum Praktikum behandelt. |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter</b>  | OStR Nadine Schmidt   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |

|           |  |
|-----------|--|
| Sonstiges |  |
|-----------|--|

|  |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
|--|---|--|---------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| <b>Modul 4 (Struktur, Bindung, Reaktivität)</b>  | Einführung in die Organische Chemie<br><i>Introduction to Organic Chemistry</i> |  |                           |                          |                      |                        | [Modul-Kennnummer] |
| <b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>  | P   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>  | 7,5 LP = 225 h  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Moduldauer</b><br>(laut Studienverlaufplan)   | 1 Semester  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>   | <b>Art</b>  | <b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b> | <b>Verpflichtungsgrad</b> | <b>Kontaktzeit (SWS)</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Leistungspunkte</b> |                    |
| a) Vorlesung „Einführung in die Organische Chemie“   | V   | 2 (2)  | P                         | 4                        | 138,0 h              | 6,0                    |                    |
| b) Übung begleitend zu a)  | Ü   | 2 (2)  | P                         | 1                        | 34,5 h               | 1,5                    |                    |
| <b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>   |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Anwesenheit  |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Aktive Teilnahme   | Gemäß § 5 Abs. 3, erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben                   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Studienleistung(en)  |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Modulprüfung   | In der Regel Klausur (120 min), alternativ mündliche Prüfung (30 min)           |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>die grundlegenden Modelle und Konzepte zur chemischen Bindung in organischen Molekülen aufzuzeigen und auf Strukturfragen anzuwenden.</li> <li>die wichtigsten funktionellen Gruppen und Verbindungsklassen der Organischen Chemie zu kennen sowie deren Eigenschaften und typische Reaktivitäten einzuschätzen.</li> <li>Synthesen und Umwandlungen der wichtigsten organischen Verbindungsklassen zu kennen und mit Hilfe der wissenschaftlich gebräuchlichen Formelschreibweise zu beschreiben.</li> <li>die Mechanismen elementarer organischer Reaktionen zu formulieren, zu erklären und zu interpretieren.</li> <li>organisch-chemische Verbindungen nach den IUPAC- Regeln zu benennen.</li> <li>Verstehen die Bedeutung organischer Stoffe für Mensch und Umwelt.</li> </ul>  |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Inhalte</b>   |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| In der Vorlesung werden die grundlegenden Systematiken, Nomenklatur, Konzepte und Methoden der Organischen Chemie mit einer Einführung in die Stereochemie und Naturstoffchemie unter Berücksichtigung von industriellen Prozessen, vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bindungsmodelle, u.a. Valenzstruktur-Theorie, Hybridisierung, Mesomerie, Molekülorbital-Theorie.</li> <li>Einführung in die wichtigsten Reaktionstypen und -mechanismen, u.a. radikalische Substitution, SN1- und SN2-Reaktion, Additionen an die C-C-Doppel- und C-C-Dreifachbindung, <math>\beta</math>-Eliminierungen, Substitutionsreaktionen an Aromaten, Substitutionsreaktionen am Carboxyl-Kohlenstoff, Addition von H-Nucleophilen, Metallorganyle und Heteroatomnucleophilen an Carbonylverbindungen, Kondensationsreaktionen, Reaktionen von Enolen und Enolaten.</li> <li>Überblick über wichtige funktionelle Gruppen und Verbindungsklassen (u.a. Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten und Heteroaromaten, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkohole, Ether, Thioalkohole und -ether, Amine, metallorganische Verbindungen, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und -derivate, Kohlensäurederivate), deren physikalisch-chemische Eigenschaften, typische Reaktivitäten, Umwandlungen und Synthesen.</li> <li>Einführung in die Stereochemie.</li> <li>Überblick über wichtige synthetische Polymere und Naturstoffklassen (Kohlenhydrate, Aminosäuren und Peptide, Nucleinsäuren, Isoprenoide).</li> </ul> |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>  |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>  | Modul 1   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>  | Deutsch   |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote</b>   | 7,5/65  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | Jedes Semester  |  |                           |                          |                      |                        |                    |
| <b>Begründung der Anwesenheitspflicht</b>  |   |  |                           |                          |                      |                        |                    |

|   |  |
|---|--|
| <b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter</b>            | Univ.-Prof. Dr. Holger Frey  |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</b> | Bachelor of Science Biomedizinische Chemie, Bachelor of Science Chemie |
| <b>Sonstiges</b>  |  |



|  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
|--|--|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| <b>Modul 5 (Organische Synthesechemie)</b>   | Organische Synthesechemie  |  |                           |                              |                      |                        | [Modul-Kennnummer] |
| <b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>  | P  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>  | 10 LP = 300 h  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Moduldauer</b><br>(laut Studienverlaufsplan)  | 1 Semester   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Lehrveranstaltungen/<br/>Lernformen</b>   | <b>Art</b>   | <b>Regelsemester<br/>bei Studienbeginn<br/>WiSe (SoSe)</b> | <b>Verpflichtungsgrad</b> | <b>Kontaktzeit<br/>(SWS)</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Leistungspunkte</b> |                    |
| a) Vorlesung „Organische Synthesechemie“   | V  | 3 (3)  | P                         | 2                            | 69,0 h               | 3                      |                    |
| b) Übung begleitend zu a)  | Ü  | 3 (3)  | P                         | 1                            | 19,5 h               | 1                      |                    |
| c) Praktikum „Organische Synthesechemie 1“   | FPr  | 3 (3)  | P                         | 6                            | 117,0 h              | 6                      |                    |
| <b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>   |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Anwesenheit  | FPr  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Aktive Teilnahme   | Gemäß § 5 Abs. 3,<br>b) erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben<br>c) Eingangskolloquien, fristgerechte Abgabe der Präparate und Protokolle, Abtestate |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Studienleistung(en)  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Modulprüfung   | In der Regel mündliche Prüfung (30 min), alternativ Klausur (120 min)  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen ausgewählte Stoffklassen und deren Umwandlungen</li> <li>können Reaktionsmechanismen anhand von Reaktionsabläufen deuten</li> <li>können Substanzen mit Hilfe geeigneter Methoden klassifizieren.</li> <li>beherrschen die Planung und Durchführung grundlegender organisch-chemischer Experimente.</li> <li>vertiefen Fertigkeiten zur Auswertung und Protokollierung von Versuchen.</li> </ul>  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Inhalte</b>   |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformation funktioneller Gruppen (C-Atom-Heteroatom); Anwendung an praktischen Beispielen</li> <li>Grundlagen zu wichtigen analytischen Methoden</li> <li>Reaktionsmechanismen: Substitution/Addition/Eliminierung an gesättigten und ungesättigten Verbindungen</li> <li>Grundlagen spektroskopischer Methoden</li> <li>Ein- und zweistufige Präparate zu oben genannten Themenkreisen; ausgewählte Handversuche</li> <li>Intensive Laborpraxis</li> </ul> |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>  | c) Praktikum Modul 2, Modul 4  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>  | Deutsch  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote</b>   | 10/65  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | Jedes Semester   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Begründung der Anwesenheitspflicht</b>  | Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter</b>   | Univ.-Prof. Dr. Udo Nubbemeyer   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</b>  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Sonstiges</b>   |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |

|   |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
|---|--|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| <b>Modul 6 (PC1)</b>  | Physikalische Chemie - Grundlagen  |  |                           |                              |                      |                        | [Modul-Kennnummer] |
| <b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>   | P  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>   | 10 LP = 300 h  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Moduldauer</b><br>(laut Studienverlaufsplan)   | 2 Semester   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Lehrveranstaltungen/<br/>Lernformen</b>  | <b>Art</b>   | <b>Regelsemester<br/>bei Studienbeginn<br/>WiSe (SoSe)</b> | <b>Verpflichtungsgrad</b> | <b>Kontaktzeit<br/>(SWS)</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Leistungspunkte</b> |                    |
| a) Vorlesung „Physikalische Chemie 1“   | V  | 4 (4)  | P                         | 3                            | 88,5 h               | 4                      |                    |
| b) Übung begleitend zu a)   | Ü  | 4 (4)  | P                         | 1                            | 49,5 h               | 2                      |                    |
| c) Praktikum „Physikalische Chemie“   | FPr  | 5 (5)  | P                         | 3                            | 58,5 h               | 3                      |                    |
| d) Seminar begleitend zu c)   | S  | 5 (5)  | P                         | 1                            | 19,5 h               | 1                      |                    |
| <b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Anwesenheit   | FPr  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Aktive Teilnahme  | Gemäß § 5 Abs. 3,<br>b) erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben<br>c) Eingangskolloquien, Messprotokolle, fristgerechte Abgabe der Protokolle, Abtestate |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Studienleistung(en)   | Klausur (120 min) zu den Inhalten von a) und b) und in der Regel Klausur (120 min)   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Modulprüfung  | alternativ mündliche Prüfung (30 min) zu den Inhalten von c) und d)  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>   |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>haben ein grundlegendes Verständnis physikalisch-chemischer Phänomene;</li> <li>können grundlegende physikalisch-chemische Experimente planen und durchführen.</li> <li>erwerben Fertigkeiten zur Auswertung und Protokollierung von physikalisch-chemischen Versuchen.</li> </ul>                                    |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Inhalte</b>  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlegende Konzepte und Arbeitsweisen der Physikalischen Chemie; mathematische Grundlagen</li> <li>Thermodynamik und Gleichgewichtslehre</li> <li>Grundlagen und Anwendungen der Elektrochemie</li> <li>Einführung in die Reaktionskinetik</li> <li>Einführung in die Quantenchemie</li> <li>Grundlagen der Spektroskopie</li> </ul> |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>   | c) Praktikum Modul 2   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>   | Modul 1  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>   | Deutsch  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote</b>  | 10/65  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | Jedes Semester   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Begründung der Anwesenheitspflicht</b>   | Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter</b>  | PD Dr. Wolfgang Schärtl  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</b>   |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Sonstiges</b>  |  |  |                           |                              |                      |                        |                    |

|   |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
|---|---|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|
| <b>Modul 7 (FD2)</b>  | <b>Fachdidaktik 2 - Methoden im Chemieunterricht</b>  |  |                           |                              |                      |                              | [Modul-Kennnummer] |
| <b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>   | P   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>   | 8 LP = 240 h  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Moduldauer</b><br>(laut Studienverlaufsplan)   | 2 Semester  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Lehrveranstaltungen/<br/>Lernformen</b>  | <b>Art</b>  | <b>Regelsemester<br/>bei Studienbeginn<br/>WiSe (SoSe)</b> | <b>Verpflichtungsgrad</b> | <b>Kontaktzeit<br/>(SWS)</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Leistungs-<br/>punkte</b> |                    |
| a) Seminar „Methoden im Chemieunterricht“   | S   | 5 (5)  | P                         | 2                            | 99,0 h               | 4                            |                    |
| b) Praktikum „Methoden im Chemieunterricht“   | FPr   | 6 (6)  | P                         | 3                            | 88,5 h               | 4                            |                    |
| <b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>  |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Anwesenheit   | FPr, S  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Aktive Teilnahme  | Gemäß § 5 Abs. 3, fristgerechte Abgabe der Protokolle   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Studienleistung(en)   | a) Hausarbeit „Muster-Unterrichtsentwurf“   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Modulprüfung  | Demonstrationsexperiment (Kombinierte praktische und mündliche Prüfung, 30 min)   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen verschiedene Unterrichtsformen.</li> <li>können einzelne Unterrichtsformen unter didaktischen und methodischen Gesichtspunkten angemessen einsetzen.</li> <li>verfügen über einen sicheren Umgang mit Unterrichtsformen.</li> <li>können Modelle im Unterricht sinnvoll einsetzen.</li> <li>können schulbezogene Experimente unter Berücksichtigung didaktischer und methodischer Aspekte und entsprechender Medien wirkungsvoll einsetzen und präsentieren.</li> <li>können Fachwissen unter Berücksichtigung der Basiskonzepte beim Planen eines problemorientierten Chemieunterrichts strukturieren.</li> <li>können Sozial- und Aktionsformen im Unterricht fachspezifisch auswählen und begründet einplanen.</li> </ul> |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Inhalte</b>  |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Sozial- und Aktionsformen im Unterricht</li> <li>Denken in und Arbeiten mit Modellen</li> <li>Demonstrations- und Schülerversuche mit dem Schwerpunkt Organische Chemie.</li> </ul>  |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>   | Praktikum Modul 2   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>   | Modul 3   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>   | Deutsch   |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote</b>  | 8/65  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | Jedes Semester  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Begründung der Anwesenheitspflicht</b>   | Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum; Seminar gemäß § 5 Abs. 5: Lernziele, Unterrichtsentwürfe, Studium des Lehrplans und andere spezielle Tätigkeiten können nur in direktem Kontakt erfolgreich geübt werden. Es geht auch um Gesprächsführung und Gesprächsimpulse, die maßgeblich für einen erfolgreichen Unterricht sind. Die Themen sind für Studierende im Selbststudium zu unbekannt. Zudem werden im Seminar sicherheitsrelevante Themen zum Praktikum behandelt. |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter</b>  | StD Dr. Marco Becker  |  |                           |                              |                      |                              |                    |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</b>   |   |  |                           |                              |                      |                              |                    |

|           |  |
|-----------|--|
| Sonstiges |  |
|-----------|--|

|   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
|---|---|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| <b>Modul 8 (AUC)</b>  | Alltags- und Umweltchemie   |  |                           |                              |                      |                        | [Modul-Kennnummer] |
| <b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>   | P   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>   | 6 LP = 180 h  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Moduldauer</b><br>(laut Studienverlaufsplan)   | 1 Semester  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Lehrveranstaltungen/<br/>Lernformen</b>  | <b>Art</b>  | <b>Regelsemester<br/>bei Studienbeginn<br/>WiSe (SoSe)</b> | <b>Verpflichtungsgrad</b> | <b>Kontaktzeit<br/>(SWS)</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Leistungspunkte</b> |                    |
| Vorlesung „Alltags- und Umweltchemie“   | V   | 6 (6)  | P                         | 4                            | 138 h                | 6                      |                    |
| <b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Anwesenheit   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Aktive Teilnahme  | Gemäß § 5 Abs. 3  |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Studienleistung(en)   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Modulprüfung  | In der Regel Klausur (120 min), alternativ mündliche Prüfung (30 min) |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, chemische Prozesse in Alltagsphänomenen zu erkennen und zu deuten</li> <li>• können Umweltschadstoffe im gesellschaftlichen und chemischen Kontext beurteilen</li> <li>• können Verknüpfungen zu weiteren Fachwissenschaften herstellen und erkennen interdisziplinäre Zusammenhänge</li> </ul> |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Inhalte</b>  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Betrachtung ausgewählter chemischer Phänomene und Stoffklassen mit engem Alltagsbezug (z. B. chemische Stromgewinnung, Umweltschadstoffe, Atmosphärenchemie, Luft- und Wasserreinigung, Korrosionsvorgänge, Farbstoffe und Pigmente, Baustoffe, Metallgewinnung und -reinigung)   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Modul 1, Vorlesung Modul 2, Modul 4 und Modul 6   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Deutsch   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote</b>  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| 6/65  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| Jedes Semester  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Begründung der Anwesenheitspflicht</b>   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
|   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter</b>  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| N.N.  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</b>   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
|   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
| <b>Sonstiges</b>  |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |
|   |   |  |                           |                              |                      |                        |                    |

## Bemerkungen

Ausgehend von einer bestimmten Anzahl Leistungspunkte (LP) werden je nach Art einer Veranstaltung unterschiedlichen Umrechnungsfaktoren verwendet, um die Anzahl der Semesterwochenstunden (SWS) zu berechnen.

Allgemein gilt: 1 LP korrespondiert zu 30 h Gesamtworkload (Zeitstunden),  
1 SWS entspricht pro Semester 10,5 h Präsenzzeit (14 Wochen à 0,75 h).

|             |        |      |        |      |
|-------------|--------|------|--------|------|
| SWS         | 1      | 2    | 3      | 4    |
| Präsenzzeit | 10,5 h | 21 h | 31,5 h | 42 h |

### Vorlesungen und/oder Übungen

Es wird ein Faktor von 1,5 angesetzt, d.h. 2 SWS Vorlesung oder Übungen entsprechen 3 LP.  
Bei nichtganzzahligen Werten werden LP aufgerundet.

|      |   |
|------|---|
| 3 LP | 2 SWS (z.B. 2V), 21 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium, 90 h Gesamtworkload      |
| 6 LP | 4 SWS (z.B. 3V+1Ü), 42 h Präsenzzeit, 138 h Selbststudium, 180 h Gesamtworkload |

### Praktika

Es wird ein Faktor zwischen 0,50 und 1,25 angesetzt, je nach Umfang der Vor- und Nachbereitung z.B. mit Protokollen, etc.  
Bei nichtganzzahligen Werten werden LP aufgerundet.

|      |             |  |
|------|-------------|--|
| 6 LP | Faktor 0,50 | 12 SWS, 126 h Präsenzzeit, 54 h Selbststudium, 180 h Gesamtworkload<br>z.B. 10 Wochen à 12,6 h |
| 3 LP | Faktor 0,75 | 5 SWS, 52,5 h Präsenzzeit, 37,5 h Selbststudium, 90 h Gesamtworkload<br>z.B. 12 Wochen à 4,4 h |
| 4 LP | Faktor 1,25 | 3 SWS, 31,5 h Präsenzzeit, 88,5 h Selbststudium, 120 h Gesamtworkload<br>z.B. 8 Wochen à 3,9 h |

### Seminare

Es wird ein Faktor von 1,0, 1,5 oder 2,0 angesetzt, je nach Umfang der Vor- und Nachbereitung z.B. mit Vorträgen, Hausarbeiten, neuer Lernstoff, etc.

|      |            |  |
|------|------------|--|
| 1 LP | Faktor 1,0 | 1 SWS, 10,5 h Präsenzzeit, 19,5 h Selbststudium, 30 h Gesamtworkload |
| 3 LP | Faktor 1,5 | 2 SWS, 21 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium, 90 h Gesamtworkload     |
| 4 LP | Faktor 2,0 | 2 SWS, 21 h Präsenzzeit, 99 h Selbststudium, 120 h Gesamtworkload    |

## Abkürzungen

| <b>Abkürzung</b> | <b>Bedeutung</b>      |
|------------------|-----------------------|
| LP               | Leistungspunkt        |
| P                | Pflicht               |
| Pr               | Praktikum             |
| PO               | Prüfungsordnung       |
| S                | Seminar               |
| SWS              | Semesterwochenstunden |
| Ü                | Übung                 |
| V                | Vorlesung             |