

### 3c Chemie

| <b>Modul:</b> Grundlagen der Organische Chemie  |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>Hochschule/Fachbereich/Institut:</b> Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie  |  |   |   |
| <b>Modulverantwortliche/r:</b> Dozentinnen oder Dozenten des Moduls   |  |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine  |  |   |   |
| <b>Qualifikationsziele:</b> Die Studentinnen und Studenten sind mit den Grundlagen der Organischen Chemie vertraut. Sie besitzen Kenntnisse über Nomenklatur, Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Naturstoffe und die Bedeutung organischer Verbindungen in Industrie, Technik und Umwelt. Sie kennen die wichtigsten Reaktionstypen und verstehen deren Mechanismen. Sie können auf die Vorlesungsthemen bezogene Übungsaufgaben selbständig bearbeiten, vor ihrer Übungsgruppe präsentieren und gemeinsam mit der Gruppe diskutieren.   |  |   |   |
| <b>Inhalte:</b> Historische Entwicklung der chemischen Teilgebiete, Modellvorstellungen der chemischen Bindung, Grundlagen der Molekülorbital-Theorie, Struktur- und Stereochemie, Nomenklatur organischer Verbindungen, wichtige Stoffklassen, ihre Eigenschaften und Reaktionen, Bedeutung organischer Verbindungen in Biochemie, Technik und Umwelt. Behandelte Stoffklassen: Alkane und Cycloalkane, Alkene und Alkine, organische Halogenverbindungen, Organometallverbindungen, Alkohole und Ether, organische Schwefelverbindungen, Amine, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Carbonsäurederivate, Hydroxycarbonylverbindungen und Kohlenhydrate, Aminosäuren, aromatische Kohlenwasserstoffe und Aromatizität, Farbstoffe, Heterocyclen. Behandelte Reaktionen: Radikalische und nukleophile Substitutionen, Eliminierungs- und Additionsreaktionen, Cycloadditionen, Oxidationen und Reduktionen, Kondensationsreaktionen von Carbonylverbindungen, Aldoladdition, elektrophile Substitution am Aromaten |  |   |   |
| Lehr- und Lernformen  | Präsenzstudium<br>(Semesterwochen-<br>stunden = SWS)   | Formen aktiver Teilnahme                            | Arbeitsaufwand<br>(Stunden)   |
| Vorlesung   | 4  | -   | Präsenzzeit V 60<br>Vor- und Nachbereitung V 60<br>Präsenzzeit Ü 15 |
| Übung   | 1  | Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge | Vor- und Nachbereitung Ü 15<br>Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60  |
| <b>Modulprüfung</b>   | Klausur (180 Minuten);<br>die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.               |   |   |
| <b>Modulsprache</b>   | Deutsch  |   |   |
| <b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>   | Teilnahme wird empfohlen   |   |   |
| <b>Arbeitszeitaufwand insgesamt</b>   | 210 Stunden  |   | 7 LP  |
| <b>Dauer des Moduls</b>   | ein Semester   |   |   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | jedes Semester   |   |   |
| <b>Verwendbarkeit</b>   | Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie |   |   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Modul:</b> Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie   |  |   |  |
| <b>Hochschule/Fachbereich/Institut:</b> Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie  |  |   |  |
| <b>Modulverantwortliche/r:</b> Dozentinnen oder Dozenten des Moduls   |  |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine  |  |   |  |
| <b>Qualifikationsziele:</b> Die Studentinnen und Studenten verfügen über ein grundlegendes mathematisches Verständnis um chemische Fragestellungen mit mathematischen Methoden zu beschreiben. Sie haben einen Überblick über die Analysis einer Veränderlichen und wenden diese Methoden an.                           |  |   |  |
| <b>Inhalte:</b> Komplexe Zahlen, Funktionsbegriff und elementare Funktionen, Grenzwerte, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen, Einführung in die Analysis von Funktionen mehrerer Variablen, Lösungsansätze für gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung |  |   |  |
| <b>Lehr- und Lernformen</b>   | <b>Präsenzstudium</b><br>(Semesterwochenstunden = SWS) | <b>Formen aktiver Teilnahme</b>   | <b>Arbeitsaufwand</b><br>(Stunden)   |
| Vorlesung   | 2  | -   | Präsenzzeit V 30<br>Vor- und Nachbereitung V 30  |
| Übung   | 2  | Lösen von Übungsaufgaben, Diskussion der Lösungen in der Übung  | Präsenzzeit Ü 30<br>Vor- und Nachbereitung Ü 30<br>Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30 |
| <b>Modulprüfung</b>   |  | Klausur (180 Minuten, nicht differenziert bewertet); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden. |  |
| <b>Modulsprache</b>   |  | Deutsch   |  |
| <b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>   |  | Teilnahme wird empfohlen  |  |
| <b>Arbeitszeitaufwand insgesamt</b>   |  | 150 Stunden   | 5 LP   |
| <b>Dauer des Moduls</b>   |  | ein Semester  |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  |  | jedes Semester  |  |
| <b>Verwendbarkeit</b>   |  | Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie              |  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Modul:</b> Atombau und Chemische Bindung   |  |   |  |
| <b>Hochschule/Fachbereich/Institut:</b> Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie  |  |   |  |
| <b>Modulverantwortliche/r:</b> Dozentinnen oder Dozenten des Moduls   |  |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine  |  |   |  |
| <b>Qualifikationsziele:</b> Die Studentinnen und Studenten haben ein grundlegendes Verständnis der Quantentheorie und ihrer Anwendung auf einfache, chemisch relevante Beispiele. Sie können die Elektronenstruktur von Atomen und kleinen Molekülen beschreiben und kennen Atommodelle und die quantenmechanischen Grundlagen spektroskopischer Messungen. Sie können eigenständig und in Gruppen die einfachen Fragenstellungen zur Quantennatur chemischer Modellsysteme bearbeiten. |  |   |  |
| <b>Inhalte:</b> Einführung in die Quantennatur der Materie und Energie, Grundlagen der Quantentheorie, quantenmechanische Lösungen der zeitunabhängigen Schrödinger-Gleichung für chemisch relevante Modellsysteme, Quantentheorie des Bahndrehimpulses und des Spins. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms, Mehrelektronenatome, Spin-Bahn-Kopplung, Theorie der Chemischen Bindung, elementare Quantentheorie einfacher Moleküle.   |  |   |  |
| <b>Lehr- und Lernformen</b>   | <b>Präsenzstudium</b><br>(Semesterwochenstunden = SWS) | <b>Formen aktiver Teilnahme</b>   | <b>Arbeitsaufwand</b><br>(Stunden)   |
| Vorlesung   | 4  | -   | Präsenzzeit V 60<br>Vor- und Nachbereitung V 60  |
| Übungen   | 2  | Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge   | Präsenzzeit Ü 30<br>Vor- und Nachbereitung Ü 30<br>Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 |
| <b>Modulprüfung</b>   |  | Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden. |  |
| <b>Modulsprache</b>   |  | Deutsch   |  |
| <b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>   |  | Teilnahme wird empfohlen  |  |
| <b>Arbeitszeitaufwand insgesamt</b>   |  | 240 Stunden   | 8 LP   |
| <b>Dauer des Moduls</b>   |  | zwei Semester   |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  |  | jedes Semester  |  |
| <b>Verwendbarkeit</b>   |  | Bachelorstudiengang Chemie  |  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>Modul:</b> Grundlagen der Radiochemie  |   |   |  |
| <b>Hochschule/Fachbereich/Institut:</b> Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie  |   |   |  |
| <b>Modulverantwortliche/r:</b> Dozentinnen oder Dozenten des Moduls   |   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine  |   |   |  |
| <b>Qualifikationsziele:</b> Die Studentinnen und Studenten besitzen grundlegende Kenntnisse zu Gesetzmäßigkeiten des radioaktiven Zerfalls, Kernreaktionen, zur Chemie radioaktiver Elemente und Isotope, den Anwendungen radioaktiver Stoffe in Medizin und Technik und Grundlagen des Strahlenschutzes. Sie beherrschen radiochemische Sachverhalte und das Suchen von Lösungswegen bei der Messung radioaktiver Strahlung oder für die Synthese radioaktiver Stoffe. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse zum verantwortlichen und sicheren Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen und umschlossenen Strahlungsquellen sowie zur einschlägigen Messtechnik.                                   |   |   |  |
| <b>Inhalte:</b> Kernaufbau und Elementarteilchen, radioaktive Strahlung, natürliche Radioaktivität, künstliche Radioaktivität, Wechselwirkung von Strahlung und Materie, Messung radioaktiver Strahlung, Grundlagen des Strahlenschutzes, radiochemische Analysemethoden, radiochemische Markierung, Nuklearmedizin, Chemie ausgewählter radioaktiver Elemente, Transuranelemente, Kernspaltung, nukleare Entsorgung, Grundlegende Regeln zum Arbeiten im radiochemischen Labor, radioaktive Messtechnik, klassische radiochemische Messungen, analytische Verfahren in der Radiochemie, Handhabung offener radioaktiver Präparate, Radiochemische Spurenanalytik (Neutronen-Aktivierungsanalyse) |   |   |  |
| <b>Lehr- und Lernformen</b>   | <b>Präsenzstudium</b><br>(Semesterwochenstunden = SWS)  | <b>Formen aktiver Teilnahme</b>             | <b>Arbeitsaufwand</b><br>(Stunden)   |
| Vorlesung   | 2   | -   | Präsenzzeit V 30<br>Vor- und Nachbereitung 30  |
| sicherheitsrelevantes Praktikum   | 30 Zeitstunden  | Versuchsdurchführung und Versuchsprotokolle | Präsenzzeit sP 30<br>Vor- und Nachbereitung sP 30<br>Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30 |
| <b>Modulprüfung</b>   | Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden. |   |  |
| <b>Modulsprache</b>   | Deutsch, ggf. Englisch  |   |  |
| <b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>   | Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: ja  |   |  |
| <b>Arbeitszeitaufwand insgesamt</b>   | 150 Stunden   |   | 5 LP   |
| <b>Dauer des Moduls</b>   | ein Semester (Praktikum: eine Woche im Block)   |   |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | jedes Semester  |   |  |
| <b>Verwendbarkeit</b>   | Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Masterstudiengang Chemie                             |   |  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>Modul:</b> Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie  |   |  |  |
| <b>Hochschule/Fachbereich/Institut:</b> Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie   |   |  |  |
| <b>Modulverantwortliche/r:</b> Dozentinnen oder Dozenten des Moduls  |   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine   |   |  |  |
| <b>Qualifikationsziele:</b> Die Studentinnen und Studenten verfügen über mathematische Kenntnisse in Bezug auf die Analysis von Funktionen in mehreren Veränderlichen und wenden diese an. Sie kennen die mathematischen Konzepte der Linearen Algebra und können mit Vektoren und Matrizen rechnen. |   |  |  |
| <b>Inhalte:</b> Vektoren, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, algebraisches Eigenwertproblem, Differential- und Integralrechnung für Funktionen in mehreren Veränderlichen, Differentialgleichungen, Fourieranalysis   |   |  |  |
| <b>Lehr- und Lernformen</b>  | <b>Präsenzstudium</b><br>(Semesterwochenstunden = SWS)  | <b>Formen aktiver Teilnahme</b>                                | <b>Arbeitsaufwand</b><br>(Stunden)   |
| Vorlesung  | 2   | -  | Präsenzzeit V 30<br>Vor- und Nachbereitung V 30  |
| Übung  | 2   | Lösen von Übungsaufgaben, Diskussion der Lösungen in der Übung | Präsenzzeit Ü 30<br>Vor- und Nachbereitung Ü 30<br>Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30 |
| <b>Modulprüfung</b>  | Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden. |  |  |
| <b>Modulsprache</b>  | Deutsch   |  |  |
| <b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>  | Teilnahme wird empfohlen  |  |  |
| <b>Arbeitszeitaufwand insgesamt</b>  | 150 Stunden   |  | 5 LP   |
| <b>Dauer des Moduls</b>  | ein Semester  |  |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | jedes Semester  |  |  |
| <b>Verwendbarkeit</b>  | Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie   |  |  |