



**Hochschule  
Bonn-Rhein-Sieg**  
University of Applied Sciences

Fachbereich  
Angewandte Naturwissenschaften

**Modulhandbuch  
des Bachelor-Studiengangs  
„Chemie mit Materialwissenschaften“**

**Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften  
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg**

**Stand: 16.12.2009**

# Anhang B: Modulhandbuch

## Chemie mit Materialwissenschaften

| <b><u>Pflichtfächer:</u></b>                               | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| Allgemeine Chemie.....                                     | 4            |
| Struktur und Eigenschaften von Materialien.....            | 6            |
| Mathematik Grundlagen.....                                 | 8            |
| Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit.....               | 10           |
| Informatik.....  | 11           |
| English for Chemistry 1 & 2.....                           | 12           |
| Fremdsprache 1 & 2.....                                    | 13           |
| Analytische Chemie.....                                    | 14           |
| Anorganische Chemie.....                                   | 16           |
| Mathematik Anwendungen.....                                | 18           |
| Physikalische Grundlagen/Statistik.....                    | 19           |
| Organische Chemie.....                                     | 21           |
| Festkörpermechanik.....                                    | 23           |
| Physikalische Chemie.....                                  | 24           |
| Physikalische Messtechnik.....                             | 26           |
| Keramiken und Gläser.....                                  | 28           |
| Instrumentelle Analytik.....                               | 30           |
| Metalle und Legierungen.....                               | 32           |
| Technische Chemie.....                                     | 34           |
| Mikroskopie.....   | 36           |
| Makromolekulare Chemie.....                                | 37           |
| Werkstoffanalytik.....                                     | 39           |
| Polymere und Verbunde.....                                 | 42           |
| Projekt (WPF 3).....                                       | 44           |
| Biochemie.....   | 45           |
| Praxisphase.....   | 47           |
| Abschlussarbeit.....                                       | 48           |
| <br>   |              |
| <b><u>Grundlagenorientierte Wahlpflichtfächer:</u></b>     |              |
| Anorganische Chemie.....                                   | 49           |
| Höhere Werkstoffmechanik.....                              | 51           |
| Organische Chemie.....                                     | 53           |
| Physikalische Chemie.....                                  | 55           |
| <br>   |              |
| <b><u>Wahlpflichtfächer (naturwissenschaftlich):</u></b>   |              |
| Strukturen und Eigenschaften von amorphen Werkstoffen..... | 57           |
| Angewandte Polymerchemie.....                              | 58           |
| Ausgewählte Methoden der Instrumentellen Analytik.....     | 59           |
| Finite Element Methode.....                                | 60           |
| Gummiwerkstoffe.....                                       | 61           |
| Interdisziplinäre Anwendungen in der Mathematik.....       | 62           |
| Modellierung von Festkörpern.....                          | 63           |
| Modellieren von Molekülen.....                             | 64           |
| Nachwachsende Rohstoffe / Renewable Materials.....         | 65           |
| Organische Chemie 2.....                                   | 67           |
| Scientific Photography.....                                | 69           |
| Strahlung und Strahlenschutz : Teil 1.....                 | 70           |
| Technische Chemie 2.....                                   | 72           |
| Thermische Analyse.....                                    | 73           |
| Nachhaltigkeit im chemischen Raum.....                     | 74           |

|   |    |
|---|----|
| Pharmazeutische Chemie .....                | 76 |
| Strahlung und Strahlenschutz : Teil 2 ..... | 77 |

**Wahlpflichtfächer (nicht naturwissenschaftlich):**

|  |    |
|--|----|
| Gute Labor Praxis (GLP).....                           | 79 |
| Gute Herstellungs Praxis (GMP) .....                   | 81 |
| Betriebliches Rechnungswesen.....                      | 83 |
| Personalmanagement .....                               | 85 |
| Vermittlung naturwissenschaftlicher Informationen..... | 87 |

|                                       |   |                |              |
|---------------------------------------|---|----------------|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Allgemeine Chemie</b>  |                |              |
| Studiensemester:                      | 1. Semester   |                |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Stefanie Ortanderl  |                |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Stefanie Ortanderl  |                |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |                |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 1. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |                |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus:<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS<br>P: 2 SWS  |                |              |
| Arbeitsaufwand:                       |   | Präsenzstunden | Eigenstudium |
|                                       | V:  | 30             | 40           |
|                                       | Ü:  | 30             | 40           |
|                                       | P:  | 30             | 40           |
|                                       | Summe:  | 90             | 120          |
|                                       | <b>Summe total: 210 Stunden</b>   |                |              |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS  |                |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |                |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine   |                |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden verstehen, welche grundsätzlichen Modellvorstellungen über die Materie existieren. Sie sind mit der Ordnung der Stoffe vertraut, kennen verschiedene Reaktionsarten (Protolysen, Elektronenübertragung), können einfache chemische Reaktionen nachvollziehen (Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie) und sind mit einigen Anwendungsgebieten des Massenwirkungsgesetzes vertraut.</p> <p><u>Praktikum/Übung:</u><br/>Die Studierenden beherrschen einfache labortechnische Arbeiten. Sie sind in der Lage, bestimmte Aufgabenstellungen in Laborversuchen umzusetzen und die Ergebnisse auszuwerten.</p>  |                |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Aufbau der Atome, Bohrsches Atommodell, wellenmechanisches Atommodell, Atomspektren, Aufbau des Periodensystems, Chemische Bindung: Ionenbindung, Atombindung, Metallbindung, Koordinationsbindung, zwischenmolekulare Bindung, Bindungsmodelle (qualitative Betrachtung). Chemische Reaktion: Einführung in die Reaktionskinetik, Chemisches Gleichgewicht (qualitativ), Massenwirkungsgesetz, Säuren und Basen, Autoprotolyse, pH-Wert, pK<sub>s</sub>-Wert, pH-Wert-Berechnungen, Pufferlösungen, Löslichkeitsprodukt, Redox-Reaktionen, Redoxpotential, galvanische Zelle</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Versuche zum Umgang mit Laborapparaturen, Massenwirkungsgesetz, Säure/Basen, Puffersysteme, Elektrochemie, Reaktionskinetik und Komplexchemie</p> |                |              |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung - benotet<br>Praktikum (Testate, Protokolle und Kolloquien): 20%   |                |              |

|               |   |
|---------------|---|
|               | Schrifliche Abschlussklausur: 80%<br>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.   |
| Medienformen: | V: Beamer, Tafel<br>Ü: Übungsaufgaben, Tafel<br>P: schriftliche Versuchsanleitungen   |
| Literatur:    | 1. Atkins, P. W., Beran, J. A., Chemie, VCH, Weinheim<br>2. Christen, H. R., Struktur Stoff Reaktion, Allgemeine und anorganische Chemie, Diesterweg Salle, Frankfurt/Main<br>3. Mortimer, C., Chemie, Thieme Verlag<br>4. Riedel, E., Allgemeine und Anorganische Chemie, Walther de Gruyter, Berlin |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Struktur und Eigenschaften von Materialien</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 1. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Dorothee Schroeder-Obst, Prof. Dr. Bernhard Möglinger, Prof. Dr. Michael Heinzelmann  |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Dorothee Schroeder-Obst, Prof. Dr. Bernhard Möglinger, Prof. Dr. Michael Heinzelmann  |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 1. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>Pflichtfach 1. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30<br>P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 30   | 30           |
|                                       | Ü: 30   | 45           |
|                                       | P: 30   | 45           |
|                                       | Summe: 90   | 120          |
|                                       | <b>Summe total: 210 Stunden</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | keine   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse            | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Strukturen in Materialien und deren Entstehung zu beschreiben und zu verstehen,</li> <li>• die mikroskopische Struktur von Werkstoffen mit makroskopischen Eigenschaften in Verbindung zu bringen und</li> <li>• wesentliche Werkstoffeigenschaften und deren Ermittlung zu verstehen.</li> </ul> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auf konkrete Aufgaben und Fallstudien anwenden.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden können grundlegende Versuche zur Charakterisierung der Struktur sowie der mechanischen und physikalischen Eigenschaften eigenständig durchführen.</p> |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Begriffe und Definitionen, Aufbau und Struktur von metallischen, polymeren und keramischen Werkstoffen, Kristallgitter, Gleitebenen, Fehlstellen, Makromoleküle und prinzipielle Syntheseverfahren, Homo- und Copolymere, Blend, Bindungsarten und Eigenschaften, Strukturformeln und Eigenschaftsspektrum, Strukturbildung in metallischen, polymeren und keramischen Werkstoffen, Einführung in die Mechanik fester Körper: Elastizität, elastisch-plastisches Werkstoffverhalten, Ermüdung, Zähigkeit, Härte, Abrieb und Verschleiß, thermisches Materialverhalten, Kriechverformung und Kriechbruch, Verfahren der mechanischen Werkstoffprüfung</p>   |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <p><u>Übung:</u><br/>Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Versuche zur Charakterisierung der Struktur und der Bestimmung wichtiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften von Metallen, Polymeren und Keramiken (u. a. Bestimmung von Dichte, elektrischer Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnungskoeffizient und Glastemperatur, Gefügecharakterisierung, Versuche zur Ermittlung korrosiver Eigenschaften, der Spannungsreihe, dem Erkennen von Kunststoffen und der Polymerisation, Zug- und Biegeversuche)</p> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – benotet<br>schriftliche Abschlussprüfung 100%   |
| Medienformen:                | V: Tafel, Overhead, Beamer<br>Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Overhead, Beamer<br>P: schriftliche Versuchsanleitungen  |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ashby / Jones: Werkstoffe 1, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>2. Schatt, Worch: Werkstoffwissenschaft, Wiley-VCH</li> <li>3. Hellerich, Harsch, Haenle: Werkstoff-Führer Kunststoffe, Thieme-Verlag</li> <li>4. AG Deutsche Kunststoff-Industrie: Kunststoffe – Werkstoffe unserer Zeit</li> </ol>  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Mathematik Grundlagen</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 1. Semester  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 1. Semester Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus<br>V: 4 SWS<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 180 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 60 | 60 | Ü: | 30 | 30 | Summe: | 90 | 90 | <b>Summe total: 180 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| V:                                    | 60   | 60           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 30   | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Summe:                                | 90   | 90           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 180 Stunden</b>       |  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 6 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Brückenkurs Mathematik   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Verfahren in der Mathematik.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studenten sind in der Lage, mathematische Methoden in praktischen Fragestellungen anzuwenden und grundlegende Berechnungen selbst durchzuführen.</p>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengen, Reelle Zahlen und Intervalle, Lineare und Quadratische Gleichungen, Binomischer Satz</li> <li>• Vektoren: grundlegende Operationen und Rechenmethoden</li> <li>• Funktionen und Kurven: Definition und Darstellung, Verständnis als Abbildung, Allgemeine Funktionseigenschaften, Polarkoordinaten</li> <li>• Folgen: Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion, Polynome, Gebrochenrationale Funktionen, Potenzfunktionen, Trigonometrische Funktionen und Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen</li> <li>• Differentialrechnung: Ableitung als Tangentensteigung, Ableitung der elementaren Funktionen, Ableitungsregeln, Höhere Ableitungen, Linearisierung einer Funktion, Charakteristische Kurvenpunkte und Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion, Numerische Nullstellensuche</li> <li>• Integralrechnung: Integration als Umkehrung der Ableitung, Das bestimmte Integral als Fläche, Das unbestimmte Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Wichtige Integrale, Berechnung bestimmter Integrale, Integrationsregeln und -methoden, Substitution, Partielle Integration, Numerische Integration, Einige Anwendungen der Integralrechnung</li> <li>• Potenzreihen, Taylorreihen: Unendliche Reihen, Potenzreihe, Taylorsche Reihe, Grenzwertregel von de L'Hospital.</li> </ul> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – benotet<br>Klausur (100%), die aktive Teilnahme in den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur  |
| Medienformen:                | V: Tafel, Overhead-Projektor, Beamer<br>Ü: Tafel   |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3.</li> <li>2. Manfred Brill, Mathematik für Informatiker, Hanser Verlag, München, Wien, 2. Auflage, 2005</li> <li>3. K. Gieck, R. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, Germering, 1995, 30. erweiterte Ausgabe</li> </ol> |

|                                       |   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|--------------------------------|--|--|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit</b>  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studiensemester:                      | 1. Semester   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Oligschleger  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Oligschleger  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 1.Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 60 Stunden</b></td> </tr> </table>                          |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | Ü: | 30 | 30 | <b>Summe total: 60 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Ü:                                    | 30  | 30           |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 60 Stunden</b>        |   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 2 ECTS  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens. Die Studierenden sind in der Lage, diese in einem konkreten Projekt anzuwenden.  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | Einführung in das Schreiben von Berichten und Protokollen, Umgang mit experimentellen Daten, Logarithmen (Logarithmische Darstellung, Logarithmisches Papier), Einführung in die Statistik, Literatursuche in gedruckten Medien und online, Vortragspräsentation, Visualisierung von Ergebnissen, Bearbeitung eines Projektes   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Bewertet wird ein Vortrag über ein vorgegebenes Projekt   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | Ü: Tafel, Overheadprojektor, Beamer   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ebel, H. F., Bliefert, C., Diplom- und Doktorarbeit: Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs. Weinheim, New York, Basel, Cambridge: VCH, 1993, ISBN 3-527-30003-1;</li> <li>2. John R. Taylor, Fehleranalyse, VCH, Weinheim, 1988</li> <li>3. Wolfgang Gottwald, Statistik für Anwender, Wiley – VCH, Weinheim, 2000</li> </ol> |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Informatik</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 1. Semester  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Silke Draber   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Silke Draber   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 1. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Lehrform/SW:S                         | Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen und begleitenden praktischen Übungen im PC-Pool.<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 18   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 120 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table> |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 30 | 30 | Ü: | 30 | 30 | Summe: | 60 | 60 | <b>Summe total: 120 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| V:                                    | 30   | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 30   | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Summe:                                | 60   | 60           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 120 Stunden</b>       |  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 4 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse            | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden verstehen den grundlegenden Aufbau und die grundlegende Funktionsweise von Computern und Netzwerken. Sie verstehen die Struktur von HTML-Texten. Sie haben Grundkenntnisse zum Verständnis des Programmierens, insbesondere zu Algorithmen und Datenstrukturen.</p> <p><u>Praktische Übungen:</u><br/>Die Studierenden sind in der Lage Computer und gängige Applikationen zu ihrem Vorteil einzusetzen. Sie können eigene Projekte mit HTML präsentieren. Sie sind in der Lage einfache Programme mit Visual Basic selbst zu erstellen.</p>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Einführung: Computersysteme und Informatik; Internet, WWW, HTML; Grundlagen der Programmierung</p> <p><u>Praktische Übungen:</u><br/>Grundlagen im Umgang mit Computern; Tabellenkalkulation in Begleitung der Mathematik- und Statistikgrundlagen; Grundlagen der Erstellung eigener Webseiten mit HTML; Grundlagen des Programmierens mit Visual Basic</p>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung unbenotet<br>Die aktive Teilnahme an den praktischen Übungen zur Vorlesung wird durch das Ausarbeiten von Praktikumsaufgaben überprüft und/oder das Ausfertigen eines schriftlichen Tests.  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Medienformen:                         | V: Skript, Overhead, Tafel, Computer, Beamer<br>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Computer, Beamer   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Literatur:                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Helmut Balzert, Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum</li> <li>2. Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1999.</li> <li>3. Niklaus Wirth, Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner Verlag, Stuttgart Leipzig, 1999.</li> <li>4. Uwe Thiemann, Klaus Löffelmann, Visual Basic 6.0 - Das Handbuch, Microsoft Press, 1998</li> </ol>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>English for Chemistry 1 &amp; 2</b>   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | Semester 1 und 2   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Peter Kapec  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Peter Kapec et al.   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Sprache:                              | Englisch   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF im 1. und 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF im 1. und 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus:<br>Ü: 6 SWS; Gruppengröße: max. 20  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 40%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 180 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table> |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | Ü: | 90 | 90 | <b>Summe total: 180 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 90   | 90           |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 180 Stunden</b>       |  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 6 ECTS   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Gymnasialer Grundkurs Englisch oder Äquivalent   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ihre allgemeinen Englischkenntnisse verbessert (besonders Sprechfertigkeit und Hörverständnis).</li> <li>• Sie kennen die Fachsprache und besitzen die Fähigkeit Fachvorträge zu halten.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Fachinformationen auszutauschen und fachliche Diskussionen zu führen.</li> </ul>   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Periodic Table. Chemical bonds and reactions</li> <li>• Metals and alloys. Ceramics</li> <li>• Composites. Microscopy</li> <li>• Cell Biology. Genetics</li> <li>• The influence of drugs and other substances on the human body</li> </ul>   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – benotet<br>Schriftliche Prüfung (50%), Fachvorträge (50%)   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Medienformen:                         | Ü: Skript, Videos  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Literatur:                            | Skript: English for Chemistry  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Fremdsprache 1 &amp; 2</b>  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | Semester 1 und 2   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | James Chamberlain  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Hauptmann / Ruiz Vega / Grambach   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Sprachen:                             | Norwegisch / Spanisch  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF im 1. und 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF im 1. und 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF im 1. und 2. Sem. Applied Biology</b>   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus<br>V: 0 SWS<br>Ü: 6 SWS; Gruppengröße: max 20<br>P: 0 SWS  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 40%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 180 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | Ü: | 90 | 90 | <b>Summe total: 180 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 90   | 90           |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 180 Stunden</b>       |  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 6 ECTS   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Ziel dieser Veranstaltung ist die Einführung in eine für die Studierenden noch unbekannt Fremdsprache. Die zwei Kurse bilden zusammen eine Einheit, durch die die Studierenden die Niveaustufe A2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen erreichen. Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hören: das Wesentliche von kurzen, klaren und einfachen Mitteilungen und Durchsagen verstehen</li> <li>• Lesen: in einfachen Alltagstexten konkrete, vorhersehbare Informationen auffinden und kurze, einfache persönliche Briefe verstehen</li> <li>• Sprechen: sich in einfachen, routinemäßigen Situationen verständigen und ein kurzes Kontaktgespräch führen</li> <li>• Schreiben: kurze, einfache Notizen und Mitteilungen und einen einfachen persönlichen Brief schreiben</li> </ul> |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktisches Training und Üben in den vier Kompetenzgebieten Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben</li> <li>• Einführung in die Grammatik der Zielsprache</li> <li>• Einführung in die Landes-, Kultur- und Mentalitätskunde des Kulturkreises der Zielsprache</li> </ul>   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – benotet<br>Schriftliche und mündliche Aufgaben, Projekte, Simulationen, Quizzes   |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Medienformen:                         | Ü: Skript, Videos  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |
| Literatur:                            | Von den Lehrkräften entwickelte Skripte, Textbücher  |              |                |              |    |    |    |                                 |  |  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Analytische Chemie</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|-----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 2. Semester   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Gerd Knupp  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Gerd Knupp/Dr. Ulf Ritgen   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>Pflichtfach 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 60<br>P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>  |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 30 | 30 | Ü: | 30 | 60 | P: | 30 | 30 | Summe: | 90 | 120 | <b>Summe total: 210 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| V:                                    | 30  | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 30  | 60           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| P:                                    | 30  | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Summe:                                | 90  | 120          |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 210 Stunden</b>       |   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse            | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Am Ende der Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, den analytischen Prozess von der Probenahme und der Probenvorbereitung über die Bestimmungsmethode bis zur Auswertung und Beurteilung zu verstehen; er ist mit den wichtigsten Prinzipien und Techniken der klassischen Analytischen Chemie und ausgewählten elektroanalytischen Verfahren vertraut.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Studierende beherrschen sicher den Umgang mit Gehaltsangaben und stöchiometrischen Berechnungen; sie sind in der Lage, Fehler und Fehlermöglichkeiten beim analytischen Arbeiten zu erkennen, statistisch zu bewerten und ggf. Konsequenzen für das weitere Vorgehen zu ziehen.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden sind mit grundlegenden quantitativ-chemischen Arbeitsweisen im Labor vertraut, in der Lage, Gefährdungen am Arbeitsplatz einzuschätzen und notwendige Konsequenzen für das sichere Arbeiten zu ziehen. Sie führen anhand von Versuchsvorschriften und Betriebsanweisungen Versuche aus den unten genannten Themenbereichen durch. Sie können experimentelle Daten protokollieren, Gehaltsberechnungen und Fehlerbetrachtungen durchführen, den Befund interpretieren und ggf. Konsequenzen für das weitere Vorgehen ziehen.</p> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <u>Vorlesung/Übung:</u><br>Aufgaben, Möglichkeiten und Prinzipien der Analytischen Chemie; der analytische Prozess; Probenahme; Probenvorbereitung; gravimetrische und volumetrische Analyse in wässriger Lösung; elektroanalytische  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <p>Methoden (Potentiometrie; Konduktometrie; Coulometrie);<br/>Stöchiometrie; grundlegende statistische Bewertung von<br/>Analysenergebnissen.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Versuche aus den Themenbereichen Komplexometrie, Iodometrie,<br/>Permanganometrie, Ionensensitive Elektroden, Elektrogravimetrie,<br/>Konduktometrie.</p>  |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung – benotet<br/>Die Bewertung besteht aus einer schriftlichen Prüfung am Ende des<br/>Semesters. Die aktive Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung und den<br/>praktischen Laborübungen wird anhand von Übungsaufgaben und<br/>schriftlichen Laborprotokollen überprüft. Aktive Teilnahme ist<br/>Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung.</p>  |
| Medienformen:                | <p>V: Overhead, Tafel, Beamer,<br/>Ü: Übungsaufgaben, Tafel<br/>P: schriftliche Versuchsanleitungen, Betriebsanweisungen</p>   |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. U. R. Kunze, G. Schwedt, Grundlagen der qualitativen und<br/>quantitativen Analyse, Georg Thieme Verlag</li> <li>2. G. Schwedt, Analytische Chemie, Grundlagen, Methoden und Praxis,<br/>Georg Thieme Verlag</li> <li>3. Jander/Jahr, Maßanalyse, Verlag de Gruyter</li> <li>4. H. Lux, W. Fichtner, Quantitative Anorganische Analyse, Springer<br/>Verlag</li> <li>5. H. Mayer, Fachrechnen Chemie, VCH</li> </ol> |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Anorganische Chemie</b>  |              |
| Studiensemester:                      | 2. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. Ulf Ritgen  |              |
| Dozent(in):                           | Dr. Ulf Ritgen  |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Experimenten.<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS, Gruppengröße max. 30<br>P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 30   | 50           |
|                                       | Ü: 30   | 50           |
|                                       | P: 30   | 20           |
|                                       | Summe: 90   | 120          |
|                                       | <b>Summe total: 210 Stunden</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Allgemeine Chemie   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden verstehen chemische Zusammenhänge an Hand genereller Tendenzen im Periodensystem und können (auch pH-abhängige) Ionenreaktionen in wässrigen Systemen nachvollziehen. Sie sind mit labortechnischen und industriellen Verfahren zur Darstellung wichtiger anorganischer Verbindungen (einschließlich elektrochemischer Verfahren) vertraut. Sie beherrschen den Umgang mit LEWIS-Formeln, können Aussagen über den dreidimensionalen Bau kovalenter und ionischer Verbindungen treffen, vermögen die unterschiedlichen Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle hinsichtlich ihrer problemorientierten Anwendbarkeit gegeneinander abzuwägen und sind in der Lage, Abschätzungen über das jeweilige Reaktionsverhalten anzustellen. Zudem besitzen die Studierenden einen allgemeinen Überblick über die Grundlagen der Stoffchemie sowohl der Haupt- wie auch zahlreicher Nebengruppenelemente.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden sind in der Lage, die im Rahmen der Vorlesung dargelegten Konzepte auch auf die zum Praktikum gehörigen Reaktionen zum Nachweis zahlreicher Kat- und Anionen zu übertragen und eigenständig Lösungsansätze für etwaige Fehldeutungen der einzelnen Nachweisreaktion zu entwickeln. Sie sind mit labortechnischen Details (einschließlich der Entsorgungsproblematik diverser Gefahrstoffe) vertraut. Weiterhin beherrschen sie zahlreiche Aspekte der Stoffchemie der Elemente, die im Rahmen des Praktikums als Ionen nachgewiesen wurden.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden beherrschen die praktische Durchführung einschlägiger nasschemischer Nachweisreaktionen und sind in der Lage, ein ihnen unbekanntes Gemisch diverser anorganischer Salze hinsichtlich der vorliegenden Kat- und Anionen eigenständig zu analysieren.</p> |              |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <p>Inhalt:</p>                      | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendenzen im PSE (Schrägbeziehungen, Lanthanoidenkontraktion etc.); Nomenklatur anorg. Verbindungen</li> <li>• Stoffchemie der Hauptgruppen (Polymorphie/Allotropie), Chloralkalielektrolyse, Halogenoxide, Bindungsmodelle (VB-, MO-; Mesomerie; Mehrzentrenbindungen (auch: Cluster-Verbindungen); Wdh. VSEPR-Modell); LEWIS-Säure/Base-Konzept, FRASCH-Verfahren, CLAUS-Prozess, Oligo-Kationen, HABER-BOSCH-Verfahren, Gitterstrukturen (incl. Wdh. Kugelpackungen; Spinelle etc.); Grundlagen der Festkörperchemie</li> <li>• Natürliches Vorkommen und Reindarstellung diverser Elemente; wichtige Erze, Hochofenprozess (BOUDOUARD-Gleichgewicht); Aluminothermie; elektrochemische Verfahren (incl. Anwendung der NERNST-Gleichung); technische Verwendung (Münzmetalle, Legierungen, anorg. Pigmente etc.)</li> <li>• ausgewählte Gebiete der Stoffchemie einiger Nebengruppen-Elemente (Isopolysäuren etc.)</li> </ul> <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Details der qualitativen Analyse, zur Vorbereitung auf das Praktikum: Einzelnachweise von Kationen und Anionen und Kationen-Trennungsgang, beides einschließlich theoretischer Grundlagen (teilweise Wdh.): Redox- und Komplexreaktionen unter pH-Änderung; Flammenfärbung (Grundlagen der Atomspektroskopie); Aufschlussverfahren (Soda-Auszug, Oxidationsschmelze etc.); fraktionierte Fällung; Sicherheits- und Entsorgungshinweise umweltgefährdender Verbindungen (insbes. Chromate, Cyanid).</li> <li>• Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung dargelegten Konzepte anhand einiger Übungsaufgaben, insbesondere Komplexe und Farbigkeit, Ligandenfeld-Theorie, magnetisches Verhalten (high-spin- und low-spin-Komplexe; Multiplizität).</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u><br/>Qualitative Analysen mit Einzelnachweisen und Trennungsgang:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Anionen und Kationen <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{CO}_3^{2-}</math></li> <li>• Alkali- und Erdalkali-Ionen, einfache Anionen (s.o.): <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Sr}^{2+}</math>, <math>\text{Ba}^{2+}</math></li> <li>• Urotropin- und <math>(\text{NH}_4)_2\text{S}</math>-Gruppe, einfache Anionen (s.o.): Co, Ni, Mn, Zn, Fe, Cr, Al</li> </ul> |
| <p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> | <p>Modulprüfung – benotet:<br/>Praktikum: aktive Teilnahme, verifiziert anhand der individuellen Mess-/Auswertungsprotokolle, ist zum Bestehen erforderlich.<br/>Schriftliche Abschlussklausur; das Klausurergebnis stellt die Endnote dar.<br/>Zur Anerkennung des Moduls müssen beide Teile (Praktikumsteilnahme/Klausur) unabhängig voneinander bestanden sein.</p>   |
| <p>Medienformen:</p>                | <p>V: Tafel, Overheadprojektor, (animierte) Videopräsentationen<br/>Ü: Tafel, Overheadprojektor<br/>P: schriftliche Versuchsanleitungen, Tafel/Flip-Chart</p>  |
| <p>Literatur:</p>                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. RIEDEL, C. JANIÁK, Anorganische Chemie, 7. Aufl., deGruyter 2007.</li> <li>2. HOLLEMAN/WIBERG, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl., deGruyter 2007.</li> <li>3. JANDER/BLASIUS, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel 2006.</li> <li>4. C.E. HOUSECROFT, A.G. SHARPE, Anorganische Chemie, 2. Aufl., Pearson 2006.</li> <li>5. U. MÜLLER, Anorganische Strukturchemie, 6. Aufl., Teubner 2008.</li> <li>6. J.E. HUEEY, Anorganische Chemie; 3. Aufl., deGruyter 2003.</li> </ol>  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Mathematik Anwendungen</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 2. Semester  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>V: 4 SWS<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 180 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 60 | 60 | Ü: | 30 | 30 | Summe: | 90 | 90 | <b>Summe total: 180 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| V:                                    | 60   | 60           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 30   | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Summe:                                | 90   | 90           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 180 Stunden</b>       |  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 6 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Brückenkurs Mathematik und Mathematik Grundlagen   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Am Ende der Vorlesung kennen die Studierenden weiterführende und angewandte Methoden und Verfahren in der Mathematik.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Am Ende der Übung sind die Studierenden in der Lage, Methoden und Verfahren in praktischen Fragestellungen anzuwenden und angewandte Berechnungen selbst durchzuführen.</p>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen: Definition und Darstellung einer komplexen Zahl, Komplexe Rechnung</li> <li>• Fourier: Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Spektren</li> <li>• Matrix-Rechnung: Matrizen, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Funktionen von mehreren Variablen: Partielle Ableitungen, Extremwerte, Totales Differential</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen: Grundbegriffe; Differentialgleichungen erster Ordnung, Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Lineare Differentialgleichungssysteme, Numerische Lösung von Differentialgleichungssystemen</li> </ul> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – benotet<br>Klausur (100%), die aktive Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Medienformen:                         | V: Tafel, Overhead-Projektor, Beamer<br>Ü: Tafel   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Literatur:                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3.</li> <li>2. Manfred Brill, Mathematik für Informatiker, Hanser Verlag, München, Wien, 2. Auflage, 2005</li> <li>3. K. Gieck, R. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, 1995</li> </ol>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Physikalische Grundlagen/Statistik</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 2. Semester   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Kaul  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Kaul  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Sprache:                              | deutsch   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen sowie aus Experimenten.<br>V: 2 SWS Physik +1 SWS Statistik<br>Ü: 1 SWS Physik +1 SWS Statistik; Gruppengröße: max. 35<br>P: 1 SWS Physik; Gruppengröße: max. 24 (i.d.R. 2 Stud. pro Versuch)  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td>45</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: Stunden 180</b></td> </tr> </tbody> </table>  |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 45 | 20 | Ü: | 30 | 40 | P: | 15 | 30 | Summe: | 90 | 90 | <b>Summe total: Stunden 180</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| V:                                    | 45  | 20           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 30  | 40           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| P:                                    | 15  | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Summe:                                | 90  | 90           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| <b>Summe total: Stunden 180</b>       |   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 6 ECTS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Grundlagen der Mathematik“   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><b>Physik:</b><br/> <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden können die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Mechanik und Thermodynamik anwenden, die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln.<br/> <u>Übung:</u> Die Studierenden können Aufgaben aus den Vorlesungsinhalten verstehen und rechnen. Die Studierenden können Lösungsansätze für Transferaufgaben erarbeiten.<br/> <u>Praktikum:</u> Die Studierenden können einfache Experimente durchführen und auswerten, grundlegende Messgeräte benutzen, experimentelle Aufgaben im Team lösen und experimentelle Ergebnisse statistisch analysieren und Fehlerbetrachtungen durchführen.</p> <p><b>Statistik:</b><br/> <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden können die grundlegenden Methoden der Statistik auf die beschreibende Analyse von Messdaten anwenden. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und können die Begriffe der Histogramme, Grenzverteilung, Wahrscheinlichkeitsdichte und der Verteilungsfunktion erläutern. Die Studierenden kennen einige wichtige Verteilungsfunktionen und können das Prinzip der linearen Regression anwenden.<br/> <u>Übung:</u> Die Studierenden können Aufgaben aus den Vorlesungsinhalten verstehen und rechnen. Die Studierenden können Lösungen mit Hilfe von Programmen (z.B. Excel) erarbeiten.</p> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <p><b>Physik:</b><br/> <u>Vorlesung:</u> Mechanik (Kinematik und Dynamik, Kräfte, Arbeit und Energie, Impuls, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase, Grundlagen der Strömungslehre), Einführung in die Thermodynamik (Temperaturbegriff, Verhalten von Festkörpern und Fluids bei Temperaturänderungen, ideale</p>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <p>Gase, kinetische Gastheorie, Grundlagen der Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsgleichungen realer Gase</p> <p><u>Übungen:</u> Die in der Vorlesung gelernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p> <p><u>Praktikum:</u> In Kleingruppen (in der Regel 2 Studierenden pro Versuchsstand) wird an ausgewählten Versuchen (die Art der Versuche kann sich im Rahmen der Studiengangsreformen ändern) aus den unterschiedlichen Themengebieten des Moduls Versuche zur Mechanik (z.B. translatorische Bewegungen mit der Luftkissenbahn, Dichtbestimmung von Flüssigkeiten) und zur Thermodynamik (z.B. Temperaturmessung, Bestimmung von Wärmekapazitäten und Enthalpien) das quantitative experimentelle Arbeiten einschließlich der statistischen Analyse, sowie der Fehlerbetrachtung (zufällige und systematische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) eingeübt. Zusätzlich wird der Stoff aus der Vorlesung und Übung praktisch vertieft.</p> <p><b>Statistik:</b></p> <p><u>Vorlesung:</u> Stichproben; Kennwerte einer Stichprobe;<br/> <u>Fehlerfortpflanzung:</u> Zufällige und systematische Fehler, Regression und Korrelation; Lineare Regression<br/> Wahrscheinlichkeitsrechnung; Wahrscheinlichkeitsdichte;<br/> Verteilungsfunktion; Kennwerte von Wahrscheinlichkeitsverteilungen;<br/> Normalverteilung</p> <p><u>Übungen:</u> Die in der Vorlesung gelernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung - benotet<br/> Bewertung der Praktika, benotete Protokolle (30%)<br/> Abschlussklausur in Physik und Statistik (70%)<br/> Die Erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist Voraussetzung zum Bestehen der Modulprüfung.</p>  |
| Medienformen:                | <p>V: Tafel, Demonstrationsversuche, Computerdemonstrationen (Applets), Powerpointpräsentationen<br/> Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel, Overhead<br/> P: schriftliche Versuchsanleitungen<br/> Downloadmöglichkeiten aller Unterlagen über das Intranet</p>   |
| Literatur:                   | <p><b>Physik:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physik, Tipler, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>2. Physik, Halliday-Resnick-Walker, Wiley VCH Verlag</li> <li>3. Physik für Ingenieure, Hering, Springer-Verlag</li> <li>4. Repetitorium Experimentalphysik, Otten Springer-Verlag</li> <li>5. Experimentalphysik, Demtröder, Springer-Verlag</li> </ol> <p><b>Statistik:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Papula, Band 3, 2. Auflage</li> </ol>  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Organische Chemie</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|-----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 3. Semester BSc Chemie mit Materialwissenschaften  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Margit Schulze   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter), Prof. Dr. Margit Schulze  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 3. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus .<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 40<br>P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 30 | 40 | Ü: | 30 | 35 | P: | 30 | 45 | Summe: | 90 | 120 | <b>Summe total: 210 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| V:                                    | 30   | 40           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 30   | 35           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| P:                                    | 30   | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Summe:                                | 90   | 120          |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 210 Stunden</b>       |  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Module: Allgemeine Chemie (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.)  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesungen:</u><br/>Am Ende der Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden mit den wichtigsten organischen Stoffklassen sowie deren physikalischen und chemischen Eigenschaften vertraut;</li> <li>• sind sie in der Lage, anhand der Struktur einer organischen Verbindung deren chemische Reaktionsmöglichkeiten zu erkennen bzw. abzuleiten;</li> <li>• verstehen sie, wie sich organische Stoffklassen unter gegebenen Bedingungen ineinander umwandeln oder gezielt umwandeln lassen;</li> <li>• sind sie mit den grundlegenden stereochemischen Aspekten der organischen Chemie vertraut.</li> </ul> <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Studierenden können die wichtigsten Reaktionsgleichungen und –mechanismen zur Herstellung bzw. zum Nachweis der wichtigsten Klassen organischer Verbindungen formulieren.</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Studierenden sind mit den wichtigsten Prinzipien/Techniken der klassischen präparativen organischen Synthese vertraut;</li> <li>• sie sind in der Lage, einfache organische Verbindungen zu synthetisieren, aufzuarbeiten bzw. zu reinigen und zu charakterisieren.</li> </ul> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesungen:</u><br/>Grundlegende Prinzipien der organischen Chemie (Bindungstheorien und molekulare Struktur), Vorstellung organischer Stoffklassen unter besonderer Berücksichtigung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften (z.B. Flüchtigkeit, Löslichkeit, Acidität bzw. Basizität), Erläuterung typischer chemischer Reaktionen gängiger organischer Stoffklassen, Einflüsse stereochemischer Aspekte auf die molekulare</p>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <p>Struktur sowie die physikalischen und chemischen Eigenschaften organischer Stoffe.</p> <p><u>Übungen:</u><br/>         Übungsaufgaben zu allen Vorlesungsschwerpunkten: u.a. Reaktionsgleichungen und –mechanismen zur Herstellung bzw. zum Nachweis der wichtigsten Klassen organischer Verbindungen.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>         Grundlegende Techniken der Organischen Synthese (z.B. Destillationsmethoden, Herstellung organischer Verbindungen wie Ester oder substituierte Aromaten).</p>   |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur (70 %)</p> <p>Praktikum Protokollnoten (30 %)</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>  |
| Medienformen:                | <p>V: Tafel, Overhead, Beamer</p> <p>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel, Overhead, Beamer</p> <p>P: schriftliche Versuchsanleitungen, Tafel, Flipchart</p>   |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, Freeman, New York.</li> <li>2. P.Y. Bruice, Organic Chemistry, Prentice Hall, New York.</li> <li>3. R.T. Morrison, R.N. Boyd, Organic Chemistry, Prentice Hall, and Inc., New York and corresponding Study Guide.</li> <li>4. H.P. Latscha, H.A. Klein, Organische Chemie, Springer-Verlag.</li> <li>5. Ulrich Lüning, Organische Reaktionen, Spektrum Akad. Verlag.</li> <li>6. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag.</li> <li>7. H.G.O. Becker et al., Organikum, Wiley-VCH.</li> </ol> |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Festkörpermechanik</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 3. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Michael Heinzelmann   |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Michael Heinzelmann   |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 3. Semester Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>Pflichtfach 3. Semester Naturwissenschaftliche Forensik</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>V: 2 SWS<br>Ü: 4 SWS; Gruppengröße: max. 30  |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 30   | 30           |
|                                       | Ü: 60   | 60           |
|                                       | Summe: 90   | 90           |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 180</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 6 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Grundvorlesung Mathematik   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <u>Vorlesung:</u><br>Die Studierenden kennen die Grundlagen des mechanischen Verhaltens fester Körper und die Grundlgen der Festigkeitsrechnung.<br><u>Übung:</u><br>Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auf konkrete Aufgaben und Fallstudien anzuwenden.  |              |
| Inhalt:                               | <u>Vorlesung:</u><br>Grundbegriffe, statisches Gleichgewicht am Punkt, statisches Gleichgewicht am Starrkörper, Schnittgrößen, Streckenlasten, Schwerpunktberechnung, Reibung, Spannungstensor und Mohrkreis, Verzerrungstensor, Materialgesetz, Zug-/ Druckbeanspruchung, Biegebeanspruchung, Torsion, dünnwandige Behälter unter Innendruck, überlagerte Beanspruchung, Eulersches Knicken<br><u>Übung:</u><br>Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung |              |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – benotet<br>schriftliche Abschlussprüfung 100%  |              |
| Medienformen:                         | V: Tafelanschrieb<br>Ü: Tafelanschrieb, Aufgabensammlung im Internet  |              |
| Literatur:                            | Heinzelmann, Lippoldt: Technische Mechanik in Beispielen und Bildern, Spektrum Akademischer Verlag  |              |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Physikalische Chemie</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 3. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Wolfgang Fink   |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Wolfgang Fink   |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 3. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30<br>P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 30   | 60           |
|                                       | Ü: 30   | 30           |
|                                       | P: 30   | 30           |
|                                       | Summe: 90   | 120          |
|                                       | <b>Summe total: 210 Stunden</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Allgemeine Chemie, Mathematik Grundlagen und Anwendungen und Physikalische Grundlagen/Statistik   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung und Übung:</u><br/>Die Studierenden sind in der Lage, die allgemeinen Aussagen des Ersten Hauptsatzes der Thermodynamik auf chemische Systeme anzuwenden, Energie- und Enthalpiebilanzen für alle chemisch relevanten Prozesse aufzustellen, die zentralen Aussagen des Zweiten Hauptsatzes auf spezielle Systeme zu übertragen, Entropieberechnungen durchzuführen, und Vorhersagen über den spontanen oder nicht spontanen Verlauf chemischer Reaktionen zu treffen, Phasendiagramme zu interpretieren und quantitativ zu beschreiben, Gleichgewichtskonstanten zu berechnen und deren Temperatur- und Druckabhängigkeit zu diskutieren, die Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen quantitativ zu beschreiben, Geschwindigkeitsgesetze zu interpretieren, die Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante zu analysieren, die grundlegenden Mechanismen katalytischen Prozessen zu verstehen.<br/>Die Studierenden erwerben die Kompetenz die physikalisch-chemischen Prinzipien chemischer Prozesse quantitativ zu beschreiben und zu interpretieren.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden erwerben die Fertigkeiten, physikalisch-chemische Versuche aufzubauen, exakte Messungen durchzuführen, diese adäquat auszuwerten (einschließlich einer Fehlerrechnung) und die Ergebnisse zu interpretieren.</p> |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung und Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innere Energie und Enthalpie</li> <li>• Hauptsatz der Thermodynamik</li> </ul>  |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Enthalpieänderungen</li> <li>• 2. und 3. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Entropieberechnungen</li> <li>• Freie Enthalpie</li> <li>• Phasendiagramme</li> <li>• einfache Mischungen</li> <li>• Aktivitätskoeffizienten</li> <li>• chemische Gleichgewichte</li> <li>• Elektrolytleitfähigkeit</li> <li>• Reaktionskinetik</li> <li>• Geschwindigkeitsgesetze</li> <li>• Aktivierungsenergie</li> <li>• Theorie des aktivierten Komplexes (qualitativ)</li> <li>• Katalyse (qualitativ)</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u><br/>Experimente zur Thermodynamik, zur Elektrochemie und zur Kinetik.</p> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – benotet<br>Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 30%;<br>Schriftliche Abschlussklausur: 70%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.  |
| Medienformen:                | V: Skript, Overhead, Tafel<br>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel<br>P: schriftliche Versuchsanleitungen   |
| Literatur:                   | 1. Peter W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press.<br>2. Atkins, Trapp, Cady, Giunta, Student's Solution Manual for Physical Chemistry, Oxford University Press  |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Physikalische Messtechnik</b>  |              |
| Studiensemester:                      | 3. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Kaul  |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Kaul  |              |
| Sprache:                              | deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 3. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen sowie aus Experimenten.<br>V: 2 SWS Physik +1 SWS Statistik (mit Übung)<br>Ü: 2 SWS Physik: max. 35<br>P: 1 SWS Physik; Gruppengröße: max. 24 (i.d.R. 2 Stud. pro Versuch)   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 45   | 20           |
|                                       | Ü: 30   | 40           |
|                                       | P: 15   | 30           |
|                                       | Summe: 90   | 90           |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 180</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 6 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Grundlagen der Mathematik“, „Mathematik Anwendungen“ und „Grundlagen der Physik/Statistik“   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><b>Physik:</b><br/> <u>Vorlesung:</u><br/> Die Studierenden können die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Schwingungen und Wellen und Elektrodynamik und Magnetismus anwenden, die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, die physikalischen Grundlagen auf die Anforderungen in der Messtechnik zu übertragen und daraus wichtige grundlegende messtechnische Verfahren zu verstehen und abzuleiten.<br/> <u>Übung:</u><br/> Die Studierenden können Aufgaben aus den Vorlesungsinhalten verstehen und rechnen. Die Studierenden können Lösungsansätze für Transferaufgaben erarbeiten.<br/> <u>Praktikum:</u><br/> Die Studierenden können einfache Experimente durchführen und auswerten, grundlegende Messgeräte benutzen, experimentelle Aufgaben im Team lösen, experimentelle Ergebnisse statistisch analysieren und Fehlerbetrachtungen durchführen.</p> <p><b>Statistik:</b><br/> <u>Vorlesung:</u><br/> Die Studierenden kennen weitere Verteilungsfunktionen und können die grundlegenden Methoden für analytische Fragestellungen bei wichtigen Prüfverfahren anwenden.<br/> <u>Übung:</u><br/> Die Studierenden können Aufgaben aus den Vorlesungsinhalten verstehen und rechnen und die Verfahren für statistische Tests anwenden.</p> |              |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <p>Inhalt:</p>                      | <p><b>Physik:</b><br/> <u>Vorlesung:</u><br/> Schwingungen und Wellen (mathematische Beschreibung, Überlagerungen, Interferenzen), Optik (Hygens'sches Prinzip, Geometrische Optik, Wellenoptik, Beugung, Interferenz, Gitter, Dispersion, Polarisation), Elektrizität (Ladungen, elektrisches Feld, Elektrostatik, elektrisches Potential, elektrischer Strom, ohmsches Gesetz, Gleichstromkreise), Magnetismus (bewegte elektrische Ladungen, Induktion, Magnetismus in Materie), Anwendungen in der physikalischen Messtechnik<br/> <u>Übungen:</u><br/> Die in der Vorlesung erlernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.<br/> <u>Praktikum:</u><br/> In Kleingruppen (in der Regel 2 Studierenden pro Versuchsstand) wird an ausgewählten Versuchen (die Art der Versuche kann sich im Rahmen der Studiengangsreformen ändern) aus den unterschiedlichen Themengebieten des Moduls Versuche zur Optik (z.B. Gitterspektrometer, VIS-LIGA Spektrometer, optische Bank, Mikroskop) und zur Elektrodynamik (z.B. Kirchhoffsche Regeln, Wheatstonebrücke, Wechselspannungen) das quantitative experimentelle Arbeiten einschließlich der statistischen Analyse, sowie der Fehlerbetrachtung (zufällige und systematische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) eingeübt. Zusätzlich wird der Stoff aus der Vorlesung und Übung praktisch vertieft.</p> <p><b>Statistik:</b><br/> <u>Vorlesung:</u><br/> Spezielle Verteilungen: Binomialverteilung; Poissonverteilung; F-Verteilung, t-Verteilung, Chi-Quadrat-Verteilung, Testverfahren: F-Test, t-Test, Ausreißertests; Form einer Wahrscheinlichkeitsverteilung prüfen (Chi-Quadrat-Test)<br/> <u>Übungen:</u><br/> Die in der Vorlesung erlernten Konzepte werden in den Übungen auf konkret Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p> |
| <p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> | <p>Modulprüfung - benotet<br/> Bewertung der Praktika, benotete Protokolle (30%)<br/> Abschlussklausur in Physik und Statistik (70%)<br/> Die Erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist Voraussetzung zum Bestehen der Modulprüfung.</p>   |
| <p>Medienformen:</p>                | <p>V: Tafel, Demonstrationsversuche, Computerdemonstrationen (Applets), Powerpointpräsentationen<br/> Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel, Overhead<br/> P: schriftliche Versuchsanleitungen<br/> Downloadmöglichkeiten aller Unterlagen über das Intranet</p>  |
| <p>Literatur:</p>                   | <p><b>Physik:</b><br/> 1. Physik, Tipler, Spektrum Akademischer Verlag,<br/> 2. Physik, Halliday-Resnick-Walker, Wiley VCH Verlag<br/> 3. Physik für Ingenieure, Hering, Springer-Verlag<br/> 4. Repetitorium Experimentalphysik, Otten Springer-Verlag<br/> 5. Experimentalphysik, Demtröder, Springer-Verlag<br/> <b>Statistik:</b><br/> 1. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Papula, Band 3<br/> 2. Statistik für Anwender, Gottwald, Wiley-VCH<br/> 3. Validierung in der Analytik, Kromidas, Wiley-VCH</p>   |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Keramiken und Gläser</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 3. Semester   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Wolfgang Kollenberg   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Wolfgang Kollenberg   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Sprache:                              | deutsch   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 3. Semester Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30<br>P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 120 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table> |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 15 | 30 | Ü: | 15 | 30 | P: | 15 | 15 | Summe: | 45 | 75 | <b>Summe total: 120 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| V:                                    | 15  | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 15  | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| P:                                    | 15  | 15           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Summe:                                | 45  | 75           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 120 Stunden</b>       |   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 4 ECTS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Grundvorlesung Struktur und Eigenschaften der Materialien   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften von Keramiken und Gläsern und deren Herstellung.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden verstehen stoffliche Zusammenhänge, können entsprechend eines Anforderungsprofils den passenden Werkstoff auswählen und sind in der Lage werkstoffgerechte Konstruktionen für Gläser und Keramiken zu entwerfen.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden besitzen die Kompetenz mikroskopische Strukturen mit makroskopischen Eigenschaften in Verbindung zu bringen.</p>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Überblick und Vergleich, Geschichte keramischer Werkstoffe und Gläser, Definitionen</li> <li>• Struktur keramischer Werkstoffe und Gläser, Bindungsarten und Gitterstrukturen, Gefügeausbildung und Korngrenzen, Thermodynamik</li> <li>• Eigenschaften keramischer Werkstoffe, Gefügecharakterisierung, Mechanische Eigenschaften, Thermische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Elektrische Eigenschaften, Magnetische Eigenschaften, Zerstörungsfreie Prüfung</li> <li>• Silicatische Technische Keramik</li> <li>• Oxidische Technische Keramik</li> <li>• Nichtoxidische Technische Keramik</li> </ul>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                 |  |  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keramische Fasern und Faserverbundwerkstoffe (CMC)</li> <li>• Herstellverfahren der Keramik, Pulverherstellung, Organische Additive, Aufbereitung, Formgebungsverfahren, Sintern, Bearbeiten, Keramische Schichten, Fügen</li> <li>• Anwendung keramischer Werkstoffe in der Technik, Anwendung feuerfeste Werkstoffe, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik, Luft- und Raumfahrt</li> <li>• Glas, Glasbildung und Glasstruktur, Eigenschaften, Rohstoffe, Glasarten und Glaserzeugnisse, Glaskeramik, Glasfasern, Emails</li> </ul> <p><u>Übung:</u> Die Übungen begleiten inhaltlich die Vorlesung.</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefüge keramischer Werkstoffe</li> <li>• Herstellung keramischer Werkstoffe</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – benotet<br>schriftliche Abschlussprüfung zu 100%  |
| Medienformen:                | V: Tafelanschrieb, Powerpoint Präsentation, Skript<br>Ü: Tafelanschrieb<br>P: schriftliche Versuchsanleitungen   |
| Literatur:                   | Kollenberg: Technische Keramik, Vulkan Verlag  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Instrumentelle Analytik</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|-----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 4. Semester  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Wolfgang Fink  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Wolfgang Fink  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.<br>V: 3 SWS<br>Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30<br>P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 24   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td>45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>  |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 45 | 60 | Ü: | 15 | 30 | P: | 30 | 30 | Summe: | 90 | 120 | <b>Summe total: 210 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| V:                                    | 45   | 60           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 15   | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| P:                                    | 30   | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Summe:                                | 90   | 120          |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 210 Stunden</b>       |  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Allgemeine Chemie, (General Chemistry) (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.), Physikalische Grundlagen/Statistik (Physics/Statistics) (2. Sem.).   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben Kenntnisse über die Prinzipien der chromatographischen Trennung, über die Eigenschaften gängiger stationärer und mobiler Phasen und können den Zusammenhang zwischen experimentellen Bedingungen und chromatographischen Parametern diskutieren.</li> <li>Sie beherrschen die Grundzüge der Methodenentwicklung.</li> <li>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der Chromatographen und der wichtigsten Detektoren.</li> <li>Sie haben Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der Infrarotspektroskopie, der UV-Vis-Spektroskopie, der Massenspektrometrie und der Kernresonanzspektroskopie.</li> <li>Sie sind vertraut mit den Grundlagen der Spektreninterpretation.</li> </ul> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden können quantitative Berechnungen zur Chromatographie durchzuführen und einfache Spektren interpretieren.</p> <p><u>Praktikum/Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben praktische Erfahrungen in der Chromatographie (z.B. DC, HPLC und GC).</li> <li>Sie können die Geräte nach Einweisung bedienen und sind in der Lage Chromatogramme eigenständig auszuwerten.</li> <li>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der Spektrometer und besitzen praktische Erfahrungen mit Spektrometern.</li> </ul> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, abhängig von der Problemstellung Analyseverfahren vorzuschlagen, diese zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.</li> </ul>  |
| Inhalt:                      | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Grundlagen der Chromatographie</li> <li>Spezielle Grundlagen der Dünnschichtchromatographie (DC), der Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) und der Gaschromatographie (GC)</li> <li>Allgemeine Grundlagen der Molekülspektroskopie, spezielle Grundlagen der Infrarotspektroskopie, der UV-Vis-Spektroskopie, der Massenspektrometrie und der Kernresonanzspektroskopie</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u><br/>Versuche zur Chromatographie (z.B. DC, GC, HPLC) und Spektroskopie (z.B. UV-Vis- und IR- Spektroskopie).</p>               |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung – benotet<br/>Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 30%;<br/>Schriftliche Abschlussklausur: 70%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>  |
| Medienformen:                | <p>V: Skript, Overhead, Tafel<br/>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel<br/>P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>   |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>M. Otto, Analytische Chemie, VCH WILEY- Verlag</li> <li>V. R. Meyer, Praxis der Hochleistungs - Flüssigchromatographie, Otto Salle Verlag</li> <li>L. R. Snyder, J. J. Kirkland, J. L. Glajch, Practical HPLC method development John Wiley Inc.</li> <li>B. Kolb, Gaschromatographie in Bildern, VCH WILEY- Verlag</li> <li>Hesse, Meier, Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie</li> <li>D. H. Williams, I. Fleming, Strukturaufklärung in der organischen Chemie, Thieme Verlag</li> <li>H. Budzikiewicz, Massenspektrometrie, VCH WILEY- Verlag.</li> </ol> |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Metalle und Legierungen</b>  |              |
| Studiensemester:                      | 4. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst  |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst und Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann   |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS<br>P: 2 SWS   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 30   | 30           |
|                                       | Ü: 30   | 45           |
|                                       | P: 30   | 45           |
|                                       | Summe: 90   | 120          |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 210</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Bestandene Prüfung in den Fächern Struktur und Eigenschaften von Materialien sowie Festkörpermechanik   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><b>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Struktur metallischer Werkstoffe und Legierungen,</li> <li>• Werkstoffeigenschaften und</li> <li>• Werkstoffprüfverfahren.</li> </ul>   |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Struktur kristalliner und amorpher Metalle und Legierungen</li> <li>• Eigenschaften der Werkstoffe</li> <li>• Veränderungen der Werkstoffeigenschaften durch technologische Grundverfahren</li> <li>• Werkstoffe auf Fe-Basis</li> <li>• Nichteisenmetalle</li> <li>• Wärmebehandlungsverfahren</li> <li>• Verbundwerkstoffe - Werkstoffverbunde</li> <li>• Werkstoffprüfverfahren</li> <li>• Werkstoffbezeichnungen, Prüf- und Gütenormen</li> <li>• ökonomische und ökologische Aspekte der Werkstoffauswahl</li> <li>• Fehlerursachen und -erscheinungen bei der Erzeugung, Ver- und Bearbeitung und Verwendung der Werkstoffe</li> </ul> <p><u>Übung:</u><br/>Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Bestimmung mechanisch-technologischer, chemisch-technischer und metallographischer Eigenschaften technischer Werkstoffe im Vergleich</p> |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung –benotet<br>schriftliche Abschlussprüfung 100%<br>Voraussetzung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  |
| Medienformen:                | V: Tafelanschrieb, Beamer<br>Ü, P: Learning by Doing (geführte Übungen und Praktika)   |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: „Werkstoffe 1, Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen“, herausgegeben von Michael Heinzelmann, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, 2006, 317 S.</li> <li>2. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: „Werkstoffe 2, Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe“, herausgegeben von Michael Heinzelmann, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, 2006, 340 S.</li> </ol> |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Technische Chemie</b>  |              |
| Studiensemester:                      | 4. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Stefanie Ortanderl  |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Stefanie Ortanderl  |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS<br>P: 2 SWS   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 30   | 40           |
|                                       | Ü: 30   | 40           |
|                                       | P: 30   | 40           |
|                                       | Summe: 90   | 120          |
|                                       | <b>Summe total: 210 Stunden</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Erfolgreiche Teilnahme am Modul Physikalische Chemie  |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <u>Vorlesung:</u><br>Die Studierenden kennen Reaktortypen für die Durchführung chemischer Reaktionen im großtechnischen Maßstab, verstehen, welche Einflussgrößen bei technischen Reaktionen eine Rolle spielen, können einfache Stoff- und Wärmebilanzen aufstellen, Modellansätze für ideale Reaktoren angeben und sind mit ausgewählten Verfahren der thermischen Verfahrenstechnik sowie mit Grundprinzipien der Strömungslehre vertraut<br><u>Praktikum/Übung:</u><br>Die Studierenden haben praktische Erfahrung im Umgang mit halbertechnischen Anlagen. Sie können die Apparaturen bedienen und sind in der Lage, bestimmte Aufgabenstellungen in Technikums- und Laborversuchen umzusetzen und die Ergebnisse auszuwerten. |              |
| Inhalt:                               | <u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chemische Reaktionstechnik (Reaktionsmodellierung, Kinetik des Stoff- und Wärmetransports, Reaktortypen, Stoff- und Wärmebilanz idealer Reaktoren, Verweilzeitverhalten, nicht-isotherme Reaktoren)</li> <li>Grundoperationen (Destillation, Rektifikation, Extraktion), Strömungslehre (Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Druckverlust, Pumpen)</li> </ul> <u>Praktikum:</u><br>Versuche zu Verweilzeitverhalten kontinuierlicher Reaktoren, Anlaufverhalten eines kontinuierlichen Reaktors, Phasengleichgewicht, Extraktion und Rektifikation   |              |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung - benotet<br>Praktikum (Protokolle und Kolloquien): 20%<br>Schriftliche Abschlussklausur: 80%<br>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.  |              |

|               |  |
|---------------|--|
| Medienformen: | V: Beamer, Tafel<br>Ü: Übungsaufgaben, Tafel<br>P: schriftliche Versuchsanleitungen  |
| Literatur:    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken, Chemische Reaktionstechnik, Lehrbuch der Technischen Chemie, Bd. 1, Thieme Verlag</li> <li>2. K. Dialer, U. Onken, K. Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik, Carl Hanser Verlag</li> <li>3. E. Fitzer, W. Fritz, Technische Chemie, Springer-Verlag</li> <li>4. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley &amp; Sons</li> <li>5. W.R.A. Vauck, H.A. Müller, Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, VCH</li> <li>6. K. Winnacker, L. Küchler, Chemische Technologie, Carl Hanser Verlag</li> </ol> |

|                                       |  |                |              |
|---------------------------------------|--|----------------|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Mikroskopie</b>   |                |              |
| Studiensemester:                      | 4. Semester  |                |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof.in Schroeder-Obst, Prof. Möglinger  |                |              |
| Dozent(in):                           | Prof.in Schroeder-Obst, Prof. Möglinger  |                |              |
| Sprache:                              | Deutsch  |                |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |                |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus:<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS<br>P: 1 SWS   |                |              |
| Arbeitsaufwand:                       |  | Präsenzstunden | Eigenstudium |
|                                       | V:   | 15             | 15           |
|                                       | Ü:   | 15             | 30           |
|                                       | P:   | 15             | 30           |
|                                       | Summe:   | 45             | 75           |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 120</b>  |                |              |
| Kreditpunkte:                         | 4 ECTS   |                |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine  |                |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Bestandene Prüfung im Fach Struktur und Eigenschaften von Materialien  |                |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien und Anwendungsbereiche unterschiedlichster Mikroskope und deren sinnvollen Einsatz bei materialwissenschaftlichen Aufgabenstellungen.  |                |              |
| Inhalt:                               | <u>Vorlesung:</u><br>Begriffsdefinitionen; systematische Vorgehensweise bei der Mikroskopie; lichtmikroskopische Untersuchungsmethoden; elektronenmikroskopische Untersuchungsmethoden; Präparationsmethoden für die Licht- und Elektronenmikroskopie<br><u>Übung:</u><br>Anwendungen von Normen zur Auswertung mikroskopischer Untersuchungen technischer Materialien; Interpretation von Musterbildern aus dem materialwissenschaftlichen Bereich<br><u>Praktikum:</u><br>Praktische Durchführung licht- und elektronenmikroskopischer Untersuchungen; praktische Anwendungen unterschiedlicher Präparationstechniken; licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen definierter materialwissenschaftlicher Präparate |                |              |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – benotet<br>schriftliche Abschlussprüfung 100%   |                |              |
| Medienformen:                         | V: Tafelanschrieb, Beamer<br>Ü, P: Learning by Doing (geführte Übungsbeispiele)  |                |              |
| Literatur:                            | 1. Schade, Karl-Heinz; Lichtmikroskopie: Technologie und Anwendung; Verlag moderne industrie; Landsberg / Lech; 1993; ISBN 3-478-93107-X<br>2. Kern, Martin: Mikroskopische Technik für die industrielle Anwendung: Präparation, Digitale Fototechnik, Mikroskopie, Bildverarbeitung; Brünne-Verlag; Berlin; 2003; ISBN 3-9804762-4-3<br>3. Kern, Martin, Jörg Trempler: Beobachtende und messende Mikroskopie in der Materialkunde: Ein Leitfaden für die Praxis; Brünne-Verlag; Berlin; 2007; ISBN 978-3-9809848-6-7   |                |              |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Makromolekulare Chemie</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 4. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Margit Schulze  |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Margit Schulze, Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter)   |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum              | <b>Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30<br>P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 15   | 15           |
|                                       | Ü: 15   | 30           |
|                                       | P: 15   | 30           |
|                                       | Summe: 45   | 75           |
|                                       | <b>Summe total: 120 Stunden</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 4 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Allgemeine Chemie, Organische Chemie  |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden können die gängigen Reaktionsmechanismen des Kettenwachstums und des Stufenwachstums bei Polyreaktionen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede bzw. Besonderheiten erklären. Sie kennen die Auswirkungen verschiedener Parameter (z.B. Initiatormenge, Temperatur, Monomerkonzentration, Regler) auf die Molmasse des Polymers. Sie sind mit den Besonderheiten der Synthese von Copolymeren und mit dem Begriff der Molmassenverteilung vertraut. Sie kennen Methoden zur Bestimmung der Molmassenmittelwerte.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden können spezielle Aspekte von Polyreaktionen (z.B. Trommsdorff-Effekt, Autoinhibierung, Ceiling-Temperatur, Taktizität) erläutern und anhand von Strukturmerkmalen die Eignung von Monomeren für bestimmte Polyreaktionen ableiten. Sie kennen Synthesewege für verschiedene Copolymerarten und für gängige Polymere (z.B. LDPE, HDPE, Nylon, Polyurethane, Phenoplaste). Sie sind dazu in der Lage, Molmassenmittelwerte zu berechnen.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden haben praktische Erfahrungen bei der Polymersynthese und der Polymeranalytik gesammelt. Sie kennen die damit verbundenen besonderen präparativen Probleme und können die Fehlerquellen bei der Bestimmung von Molmassenmittelwerten abschätzen.</p> |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung/Übung:</u><br/>Mechanismen des Kettenwachstums (radikalische bzw. ionische Polymerisation, Polyinsertion) und des Stufenwachstums (Polyaddition, Polykondensation), Initiierung und Abbruch der Synthese, lebende Polymerisation, Copolymerisationsparameter und Copolymerarten,</p>  |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <p>Molmassenverteilung, zugehörige Mittelwerte, Methoden zu deren Bestimmung (z.B. GPC, Viskosimetrie, Osmometrie).</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>         Versuche zur Polymersynthese (z.B. Polymethylmethacrylat, Caprolactam-Schnellpolymerisation) und Polymeranalytik (z.B. Viskosimetrie).</p> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung – benotet<br/>         Praktikum (Protokolle): 20%;<br/>         Schriftliche Abschlussklausur: 80%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>  |
| Medienformen:                | <p>V: Skript, Overhead, Tafel<br/>         Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel<br/>         P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>  |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. Tiede, Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH.</li> <li>2. M. Brahm, Polymerchemie kompakt, Hirzel Verlag.</li> <li>3. D. Braun, H. Cherdron, H. Ritter, Praktikum der makromolekularen Stoffe, Wiley-VCH.</li> </ol>  |

|                                       |  |              |
|---------------------------------------|--|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Werkstoffanalytik</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. Ulf Ritgen   |              |
| Dozent(in):                           | Dr. Ulf Ritgen   |              |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Experimenten.<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS<br>P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15  |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |
|                                       | V: 30  | 50           |
|                                       | Ü: 30  | 50           |
|                                       | P: 30  | 20           |
|                                       | Summe: 90  | 120          |
|                                       | <b>Summe total: 210 Stunden</b>  |              |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS   |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Instrumentelle Analytik, Physikalische Chemie, Physik  |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden sind mit den Grundlagen diverser im Rahmen des Praktikums auch eigenständig durchgeführten Analyseverfahren, auch hinsichtlich der jeweiligen zugrundeliegenden Theorien aus Chemie und Physik, sowie deren Hauptanwendungsgebieten vertraut.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden haben die grundlegenden Konzepte der verschiedenen Analysemethoden und die Auswertung problemorientiert vertieft und sind in der Lage, sowohl die resultierenden Spektren eigenständig auszuwerten als auch etwaige Artefakte vor dem Hintergrund der Theorie als solche zu erkennen und grundlegende Strategien zur Vermeidung unzuverlässiger Werte zu entwickeln.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden beherrschen die eigenständige Auswertung der verschiedenen Spektren sowie die Bedienung rechnergestützter Spektrometer. Weiterhin sind sie in der Lage, selbständig basierend auf selbsterstellten statistischen Auswertungen die verschiedenen im Praktikum vorgestellten Verfahren hinsichtlich ihrer Präzision zu vergleichen und zu beurteilen.</p> |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung/Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravimetrie: Problemvermeidungs- und -lösungsstrategien</li> <li>• Photometrie; Wdh. LAMBERT-BEERSches Gesetz</li> <li>• Atomabsorptionsspektrometrie: Standardadditions- u. – Kalibrierverfahren (Flammen-AAS, Graphitrohr-AAS (ETA), Hydridverfahren); Störungen und Interferenzen, Probenvorbereitung</li> </ul>  |              |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomemissionsspektrometrie: ICP-AES, ICP-MS, Funken- und Bogenanregung, Metallspektroskopie; Optiken</li> <li>• Massenspektrometrie: Kunststoffpyrolyse (Pyrolyse-GC/MS); Wdh. Stereoregularität von Polymeren</li> <li>• Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA): Grundlagen der Fluoreszenz, Wdh. Elektromagnetisches Spektrum u. Energie; Photoelektrischer Effekt; COMPTON-/RAYLEIGH-Streuung; Absorptionskanten; AUGER-Effekt; Auswahlregeln; Fluoreszenzausbeute und Intensitäten; MOSELEYSches Gesetz; Störungen; Nachweisgrenzen; Anm. zur Linienbreite; Legierungs- und Münzanalyse</li> <li>• Festkörperstrukturen: Wdh. der Bravaisgitter; Gitterdefekte; MILLER-Indizes (Kristallgitter); Symmetriebetrachtungen: Moleküle; Symmetrieelemente in Molekülen/Ionen; SCHOENFLIES-Symbolik; Punktgruppen; Einführung in die Gruppentheorie; Symmetrie und Analytikmethoden (Infrarot- und Raman-Spektrometrie); Symmetrie im Festkörper; HERMANN-MAUGUIN-Symbolik (internationale Symbolik); kristallographische Punkt- und Raumgruppen; Atomlagen im Gitter; Übungen zu Gitterebenen und Punktgruppenbestimmung</li> <li>• Röntgenstrukturanalyse: Beugung am Kristallgitter, BRAGGSche Gleichung, grundlegende Rechnungen am kubischen Gitter; Aufnahmeverfahren (Drehkristall-/LAUE-/DEBYE-SCHERRER-Verfahren); qualitative und grob-quantitative Betrachtungen; Strukturaufklärung mittels computer-gestützter Berechnungen an Pulverdiffraktogrammen ("Endeavour")</li> <li>• Ausgewählte Themen der Werkstoffchemie: Silicium: Vorkommen und Aufreinigungsverfahren; Wdh. diverser Bindungstheorien unter besonderer Berücksichtigung der Leitfähigkeit (Leiter/Halbleiter/Isolatoren); Silicate; Systematik der Silicate; Stoffchemie von Talk, Feldspaten, Zeolithen; Zeolithe und Gläser in der (technischen) Anwendung; Keramiken</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u> Versuche zu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravimetrie</li> <li>• Atomabsorptionsspektrometrie</li> <li>• Röntgenfluoreszenzanalyse</li> <li>• Photometrie</li> <li>• Pyrolyse-GC/MS</li> <li>• Funkenspektrometrie</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – benotet<br>Schriftliche Modulprüfung zum Semesterende (100%).<br>Teilnahme am Praktikum, testierte Versuchsprotokolle sowie eine korrekt abgefasste statistische Auswertung der verschiedenen Verfahren sind Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung.  |
| Medienformen:                | V: Videopräsentationen, Tafel<br>Ü: Tafel, Overheadprojektor<br>P: schriftliche Versuchsanleitungen   |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D.A. SKOOG, J.J. LEARY, Instrumentelle Analytik, Springer 1996.</li> <li>2. C. HOUSECROFT, A.G. SHARPE, Anorganische Chemie, 2. Aufl., Pearson Studium 2006.</li> <li>3. K. CAMMANN (Hrsg.), Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum 2001.</li> </ol>   |

- |  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>4. H. BRIEL, Chemie der Werkstoffe, 2. Aufl., Teubner 2008.</li><li>5. HOLLEMAN/WIBERG, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl., deGruyter 2007.</li><li>6. U. MÜLLER, Anorganische Strukturchemie, 6. Aufl., Teubner 2008.</li><li>7. R. WEST, Solid State Chemistry and its Applications, J. Wiley and Sons, 1990.</li><li>8. M. REICHENBÄCHER, J. POPP, Strukturanalytik organischer und anorganischer Verbindungen, Teubner 2007.</li><li>9. L. SPIEB, G. TEICHERT, R. SCHWARZER, H. BEHNKEN, C. GENZEL, Moderne Röntgenbeugung, 2. Aufl., Vieweg + Teubner 2009.</li></ol> |
|--|---|

| Modulbezeichnung:                     | <b>Polymere und Verbunde</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|-----|---------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Möginger   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Möginger   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>Pflichtfach 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus .<br>V: 2 SWS<br>Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 max.<br>P: 2 SWS; Gruppengröße: 18 max.  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table> |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 30 | 45 | Ü: | 30 | 45 | P: | 30 | 30 | Summe: | 90 | 120 | <b>Summe total: 210 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| V:                                    | 30   | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Ü:                                    | 30   | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| P:                                    | 30   | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Summe:                                | 90   | 120          |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| <b>Summe total: 210 Stunden</b>       |  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 7 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Struktur und Eigenschaften der Materialien   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus dem molekularen Aufbau auf grundlegende Eigenschaften des Polymers zu schließen,</li> <li>• Möglichkeiten der Eigenschaftsmodifizierung und -optimierung anzugeben,</li> <li>• Prüfmöglichkeiten für die Eigenschaften und Auswerteverfahren zu nennen,</li> <li>• die Ergebnisse kritisch zu beurteilen,</li> <li>• Verfahren der Kunststoffverarbeitung in Bezug auf die Anwendung zu nennen,</li> <li>• Füll- und Verstärkungsstoffe entsprechend ihrer Eigenschaften in Verbunden einzusetzen.</li> </ul>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von Polymeren</li> <li>• Molekülstruktur und strukturbedingte Eigenschaften</li> <li>• mechanische, thermische, elektrische, optische, chemische und rheologische Eigenschaften von Polymeren</li> <li>• Verarbeitung von Kunststoffen</li> <li>• Füll- und Verstärkungsstoffe</li> <li>• Arten und Strukturen von Verbunden</li> <li>• umweltliche Aspekte</li> </ul>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – benotet<br>Teilnahmebescheinigung des Praktikums, benotete Hausarbeit, schriftliche Prüfung am Ende des Moduls  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |
| Medienformen:                         | V: Tafel, Folien<br>Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Folien   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |     |                                 |  |  |

|            |   |
|------------|---|
|            | P: schriftliche Versuchsanleitungen   |
| Literatur: | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hellerich, Harsch, Haenle: Werkstoff-Führer Kunststoffe, Thieme-Verlag</li> <li>2. Elias: Makromoleküle, Hüthig &amp; Wepf Verlag</li> <li>3. Dominghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag</li> <li>4. Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser-Verlag</li> <li>5. Jones R.M.: Mechanics of Composite Materials, McGraw-Hill Book Company</li> <li>6. Jones R. F.: Guide to Short Fiber Reinforced Plastics, Hanser Publisher, Munich</li> <li>7. M.J. Folkes: Short Fibre Reinforced Thermoplastics, Research Studios Press</li> <li>8. Michaeli, Wegener: Einführung in Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Hanser-Verlag</li> <li>9. W. Clegg, A.A. Collyer: Mechanical Properties of Reinforced Plastics, Elsevier Applied Science</li> </ol> |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Projekt (WPF 3)</b>  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|--------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Die Dozenten  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Die Dozenten  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch oder englisch   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Angewandte Biologie</b>  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Experimenten und weiteren praktischen Tätigkeiten, die unter Anleitung geplant, durchgeführt und präsentiert werden.<br>P: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 45%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 45%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | P: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| P:                                    | 45  | 45           |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Die Module der ersten vier Semester.  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Die Studierenden sind in der Lage komplexe Fragestellungen zu analysieren, Methoden zur Problemlösung zu benennen und zur Problemlösung erfolgreich einzusetzen. Sie praktizieren Projektmanagement, eigenständiges Arbeiten und Teamarbeit. Sie besitzen Problemlösungskompetenz.  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | Die Studierenden bearbeiten in kleinen Gruppen selbständig ein von den Dozenten des Fachbereichs oder von Dozenten anderer Fachbereiche gestelltes praktisches Problem. Diese praktische Aufgabe bewegt sich an der Schnittstelle zwischen verschiedenen Disziplinen oder wird in enger Kooperation mit Forschungseinrichtungen oder der Industrie durchgeführt. Die Studierenden erarbeiten zur Lösung des Problems Zeitpläne, verteilen die einzelnen Aufgaben und lernen die Koordination von Projekten kennen und erfahren Forschungsabläufe und Lösungsstrategien durch eigenständige Bearbeitung von kleineren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Hierzu gehört u.a. die Konzeption, die praktische Durchführung und die Präsentation der Resultate. |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Konzept, Durchführung und Abschlusspräsentation werden bewertet.  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | Nach Bedarf.  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | Wird aktuell bekanntgegeben.  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Biochemie</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. André Mohry  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Dr. André Mohry  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 5. Sem. BSc Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS<br>P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 15   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 15 | 15 | Ü: | 15 | 15 | P: | 15 | 15 | Summe: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| V:                                    | 15   | 15           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Ü:                                    | 15   | 15           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| P:                                    | 15   | 15           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Summe:                                | 45   | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Organische Chemie  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Die Studierenden können folgende Begriffe und Verfahren erklären und interpretieren bzw. folgende Techniken durchführen:</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion der wichtigsten Biomoleküle: Proteine, Nukleinsäuren, Lipide und Carbohydrate</li> <li>• Aufbau und Abfolge biochemischer Reaktionen im Kohlenhydrat-Stoffwechsel</li> <li>• Wirkmechanismen von Enzymen: Aktivität und Spezifität und Regulation</li> <li>• Proteinbestimmung und -aufreinigung</li> <li>• DNA-Aufbau, Transcription, Translation</li> </ul> <p><u>Übung:</u></p> <p>Die Studierenden können Berechnungen zur Enzymkinetik durchführen, sie beherrschen den Umgang mit unterschiedlichen biochemischen Strukturformeldarstellungen (Projektionen) und –elementen. Sie können die biochemischen Reaktionen auf Molekülebene beschreiben und interpretieren.</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Die Studierenden haben praktische Erfahrungen in der Analysenmethode für Proteine(IEF); sie können Proteinkonzentrationen mit unterschiedlichen Methoden bestimmen und sind in der Lage, wichtige Parameter einer Enzymreaktion zu bestimmen. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der eingesetzten UV/VIS-Spektrometer und sind in der Lage, abhängig von der Problemstellung Analyseverfahren vorzuschlagen, diese zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.</p> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Inhalt:                      | <u>Vorlesung/Übung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion der Biomoleküle: Proteine, Lipide, Nukleinsäuren und Kohlenhydrate</li> <li>• Kohlenhydrat-Stoffwechsel: Aerober Stoffwechsel, Glycolyse, Pentose-Phosphat-Weg</li> <li>• Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung</li> <li>• Enzymology: Struktur von Enzymen; Regulationsmechanismen; Kinetik enzymatischer Reaktionen; Klassifikation von Enzymen, Spezifität von Enzymen, Inhibierung und Aktivierung enzymatischer Reaktionen, Bedeutung von Kofaktoren</li> <li>• Methoden zur Bestimmung von Proteinkonzentrationen</li> <li>• Proteinauftrennung durch Isoelektrische Fokussierung</li> </ul> <u>Praktikum:</u><br>IEF, Proteinbestimmung, Enzymkinetik |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – benotet<br>Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 34%;<br>Schriftliche Abschlussklausur: 66%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.  |
| Medienformen:                | V: Beamer, Tafel<br>Ü: Tafel<br>P: schriftliche Versuchsanleitungen  |
| Literatur:                   | 1. Biochemistry, L. Stryer, W.H. Freeman and Company. ISBN0-7167-2009-4<br>2. Enzymes, M. Dixon & E. C. Webb. Longman Group Ltd.. ISBN 0-582 46217-7   |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Praxisphase</b>  |
| Studiensemester:                      | 6. Semester   |
| Modulverantwortliche(r):              | Die Dozenten  |
| Dozent(in):                           | Die Dozenten  |
| Sprache:                              | Deutsch oder Englisch   |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 6. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>Pflichtfach 6. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>Pflichtfach 6. Sem. Angewandte Biologie</b>  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus einem dreimonatigem Betriebspraktikum in einem in- oder ausländischen Unternehmen oder Forschungsinstitut. Die externe Praxisphase findet in einer Einrichtung statt, die einen den Studienzielen entsprechenden Praktikumsplatz anbietet.<br>Anstelle des Praxissemesters kann alternativ ein Studiensemester an einer ausländischen Hochschule absolviert werden.<br>Während des Praxissemesters werden die Studierenden durch eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich betreut, die oder der auch den Praxissemesterbericht annimmt und beurteilt.  |
| Arbeitsaufwand:                       | <b>Drei Monate</b> Präsenzzeit im Betrieb.  |
| Kreditpunkte:                         | 18 ECTS   |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Die Module der ersten fünf Semester.  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Die Studierenden wenden ihr bisher erlerntes Studienwissen in fachlicher, analytischer, methodischer und sozialer Hinsicht an. Sie sind in der Lage, ihr Wissen fachpraktisch anzuwenden und berufsfeldorientiert zu reflektieren. Sie haben, entsprechend ihrem Arbeitsgebiet, spezielle neue Kenntnisse und Fähigkeiten erworben und sind in der Lage, fachübergreifende Verknüpfungen herzustellen.<br>Die Studierenden besitzen Problemlösungskompetenz und können aktiv und interaktiv Teamarbeit praktizieren. Die Praxisphase steigert die fachliche und soziale Kompetenz der Studierenden. |
| Inhalt:                               | Die Studierenden werden in die betrieblichen Arbeitsabläufe integriert und bekommen Gelegenheit, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden und Fragen aus der Praxis in den weiteren Studienverlauf einzubeziehen. Zusätzlich erwerben die Studierenden über die praktischen Aufgaben und Anforderungen in den Betrieben neue Kenntnisse und Fertigkeiten.   |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Voraussetzungen für das Bestehen der Modulprüfung ist:<br>1. der Nachweis des abgeleisteten Praxissemesters (Bescheinigung / Zeugnis des Unternehmens)<br>2. die Vorlage eines Abschlussberichts,<br>3. die erfolgreiche Teilnahme am abschließenden Auswertungsgespräch mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer.  |
| Medienformen:                         | Entfällt  |
| Literatur:                            | Nach Bedarf   |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Abschlussarbeit</b>   |
| Studiensemester:                      | 6. Semester  |
| Modulverantwortliche(r):              | Die Dozenten   |
| Dozent(in):                           | Die Dozenten   |
| Sprache:                              | Deutsch oder Englisch  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Pflichtfach 6. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>Pflichtfach 6. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>Pflichtfach 6. Sem. Angewandte Biologie</b>   |
| Lehrform/SWS:                         | Die Bachelor-Thesis wird in der Regel in einem in- oder ausländischen Unternehmen oder Forschungsinstitut angefertigt, welches einen den Studienzielen entsprechenden Arbeitsplatz anbietet.<br>Während der Bachelor-Thesis werden die Studierenden durch mindestens eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich betreut, die oder der auch die Abschlussarbeit beurteilt. Näheres regelt die Prüfungsordnung.   |
| Arbeitsaufwand:                       | <b>Zwei Monate</b> (auf Antrag ist eine Verlängerung um maximal 4 Wochen möglich)  |
| Kreditpunkte:                         | 12 ECTS  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Zur Abschlussarbeit wird zugelassen, wer<br>1. von allen sonstigen im Studium vorgesehenen Modulprüfungen und Teilnahmebescheinigungen nicht mehr als zwei Modulprüfungen ausstehen hat oder<br>2. alle Prüfungsleistungen des 1. bis 4. Studiensemesters vollständig erbracht hat.  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Entfällt   |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung ihres Fachgebietes in der vorgegebenen Zeit im Team und selbstständig nach wissenschaftlichen Grundsätzen bearbeiten und die Ergebnisse adäquat schriftlich und mündlich darstellen.<br>Die Bachelor-Thesis belegt die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit und die Kompetenz, theoretisch-analytische Fähigkeiten auf eine konkrete Aufgabenstellung anzuwenden. Sie belegt Problemlösungskompetenz ebenso wie soziale Kompetenz. |
| Inhalt:                               | Theoretische und praktische Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden. Dabei sind die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden und themenspezifisch zu vertiefen. Die Ergebnisse der Arbeit sind in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung niederzulegen (Bachelor-Thesis). Die Studierenden präsentieren ihre Arbeitsergebnisse in einem vorgegebenen Zeitrahmen und verteidigen ihre Ergebnisse (mündliche Prüfung). |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Bachelor-Thesis: benotet (25% Gewichtung bei Gesamtnote)<br>Mündliche Prüfung: benotet (10% Gewichtung bei Gesamtnote)   |
| Medienformen:                         | Entfällt   |
| Literatur:                            | Nach Bedarf  |

|                                       |   |                |              |
|---------------------------------------|---|----------------|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Anorganische Chemie</b>  |                |              |
| Studiensemester:                      | 4. Semester   |                |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. Ulf Ritgen  |                |              |
| Dozent(in):                           | Dr. Ulf Ritgen  |                |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |                |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Grundlagenorientiertes WPF im 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |                |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen und Übungen.<br>V: 2 SWS<br>Ü: 1 SWS  |                |              |
| Arbeitsaufwand:                       |   | Präsenzstunden | Eigenstudium |
|                                       | V:  | 30             | 30           |
|                                       | Ü:  | 15             | 15           |
|                                       | Summe:  | 45             | 45           |
|                                       | <b>Summe total: 90 Stunden</b>  |                |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |                |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |                |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Allgemeine Chemie, Anorganische Chemie, Organische Chemie   |                |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Die Studierenden haben die Grundlagen der beiden Kerndisziplinen Anorganische und Organische Chemie vertieft und verfestigt, sind in der Lage, anhand der verschiedenen Bindungsmodelle Aussagen über Stabilität und Reaktivität elementorganischer Verbindungen (insbes. Komplexe mit organischen Liganden) zu treffen. Sie kennen die verschiedenen Klassen metallorganischer Verbindungen und Reaktionstypen, sind mit diversen präparativ und großtechnisch bedeutenden Katalysekreisläufe vertraut und beherrschen auch die erforderlichen Konzepte zur Deutung von Elektronenmangelbindungen.</p> <p>Die Absolventen kennen die Rolle metallorganischer Verbindungen als wichtiges Bindeglied zwischen anorganischer und organischer Chemie sowie der Biochemie und sind auch mit einigen Aspekten der anorganischen Chemie hinsichtlich biologischer Systeme, insbesondere zugehöriger Bereiche der Stereochemie, vertraut.</p> |                |              |
| Inhalt:                               | <u>Vorlesung/Übung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronenmangelverbindungen: Chemie der Borane, Carbaborane und (Carba)Boran-Komplexe; Mehrzentrenbindungen, WADE-Regeln</li> <li>• Organyle: Wichtigste Haupt- und Nebengruppenorganyle, Carben- u. Carbin-Komplexe; <math>\sigma</math>-/<math>\pi</math>-Donor/Akzeptorliganden: Bindungstheoretische Betrachtungen (HOMO/LUMO), VB/MO-Näherungen; DEWAR-CHATT-DUNCANSON-Modell, Stabilität (SIDGWICK-Regel), Nomenklatur metallorganischer Verbindungen</li> <li>• Reaktionstypen: Transmetallierung, Metathese, (Hydro-)/(Carbo-)Metallierung, Metallaustausch</li> <li>• Wdh. Kristallfeldtheorie (high-spin/low-spin-Komplexe, Multiplizität, Farbigkeit); Stereochemie von Komplexen, Einfluss stereochemischer Gegebenheiten der Liganden auf den Komplex; agostische Bindungen, <math>\sigma</math>-<math>\pi</math>-Umlagerungen</li> </ul>                  |                |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sandwich- und Halbsandwich-Komplexe, auch in Katalysekreisläufen (großtechnische Verfahren): Isomerisierung, Hydrierung, Polymerisation, Carbonylierung, stereoselektive Synthesen; ZIEGLER-NATTA-Katalysatoren</li> <li>• Grundlagen der Bioanorganischen Chemie: Hämoglobin, Stickstoff-Fixierung etc.</li> </ul>   |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – benotet<br>Schriftliche Abschlussklausur (100%).  |
| Medienformen:                | V: Tafel, Overheadprojektor, Videopräsentationen<br>Ü: Tafel, Overheadprojektor  |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HOLLEMAN/WIBERG, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl., deGruyter 2007.</li> <li>2. C. ELSCHENBROICH, Organometallchemie, 6. Aufl., Teubner 2008.</li> <li>3. J.E. HUHEEY, Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 4. Aufl., deGruyter 2003.</li> <li>4. J. COLLMAN, L. HEGEDUS, J. NORTON, R. FINKE, Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry, University Science Books 1987.</li> <li>5. W. KAIM, B. SCHWEDERSKI, Bioanorganische Chemie, 4. Aufl., Teubner 2005.</li> <li>6. H.-B. KRAATZ, N. METZLER-NOLTE (Eds.), Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry, Wiley-VCH 2006.</li> <li>7. J.E. HUHEEY, Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 3. Aufl., deGruyter 2003.</li> <li>8. ausgewählte Artikel aus diversen Fachzeitschriften: Angew. Chem., Chem. in uns. Zeit, J. Am. Chem. Soc., Synthesis, Synlett, Top. Curr. Chem, Tetrahedron, Chem. Rev. .etc.</li> </ol> |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Höhere Werkstoffmechanik</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 4. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Michael Heinzelmann   |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Michael Heinzelmann   |              |
| Sprache:                              | deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Grundlagenorientiertes WPF im 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |
| Lehrform/SWS                          | Die Lehrinheit besteht aus<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS<br>P: 1 SWS  |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 15   | 15           |
|                                       | Ü: 15   | 15           |
|                                       | P: 15   | 15           |
|                                       | Summe: 45   | 45           |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 90</b>  |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Bestandene Prüfung im Fach Festkörpermechanik   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die unter dem Stichwort Inhalt aufgeführten Mechanismen des mechanischen Versagens von Bauteilen,</li> <li>• die rechnerische und/oder experimentelle Ermittlung der diese Versagensmechanismen beschreibenden Beanspruchungsgrößen und Werkstoffwiderstände sowie</li> <li>• die entsprechende Dimensionierung von Bauteilen.</li> </ul> <p><u>Übung &amp; Praktikum:</u><br/>Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auf konkrete Aufgaben und Fallstudien anwenden.</p> |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Versagen durch plastische Verformung, Kerbwirkung, Versagen durch elastische Instabilität, Langzeitermüdung, Kurzeitermüdung, Kerbwirkung bei Ermüdung, Einführung in die Bruchmechanik, <math>K_{Ic}</math>-Test nach ASTM-E 399, Ermüdungsrisswachstum, Spannungsrisskorrosion, Streuung der Festigkeitswerte spröder Materialien mit und ohne Berücksichtigung des unterkritischen Risswachstums, thermisches Materialverhalten</p> <p><u>Übung &amp; Praktikum:</u><br/>Aufgaben und Fallstudien zum Inhalt der Vorlesung</p>  |              |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – benotet<br>schriftliche Abschlussprüfung 100%  |              |
| Medienformen:                         | V: Tafel, Overhead, Beamer<br>Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Overhead, Beamer  |              |
| Literatur:                            | 1. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: „Werkstoffe 1, Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen“, herausgegeben von Michael Heinzelmann, Spektrum Akademischer Verlag, 2006, 317 S.   |              |

|  |  |
|--|--|
|  | 2. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: „Werkstoffe 2, Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe“, herausgegeben von Michael Heinzlmann, Spektrum Akademischer Verlag, 2006, 340 S. |
|--|--|

|                                      |   |                |              |
|--------------------------------------|---|----------------|--------------|
| Modulbezeichnung:                    | <b>Organische Chemie</b>  |                |              |
| Studiensemester:                     | 4. Semester   |                |              |
| Modulverantwortliche(r):             | Prof. Dr. Margit Schulze  |                |              |
| Dozent(in):                          | Prof. Dr. Margit Schulze, Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter)   |                |              |
| Sprache:                             | Deutsch / Englisch<br>(nach Zusammensetzung / in Absprache mit Teilnehmern)   |                |              |
| Zuordnung zum Curriculum:            | <b>Grundlagenorientiertes WPF im 4. Sem.<br/>Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |                |              |
| Lehrform/SWS:                        | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesung, Übung und Praktikum.<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS;<br>P: 1 SWS;   |                |              |
| Arbeitsaufwand:                      |   | Präsenzstunden | Eigenstudium |
|                                      | V:  | 15             | 15           |
|                                      | Ü:  | 15             | 15           |
|                                      | P:  | 15             | 15           |
|                                      | Summe:  | 45             | 45           |
|                                      | <b>Summe total: 90 Stunden</b>  |                |              |
| Kreditpunkte:                        | 3 ECTS  |                |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung | Keine   |                |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:          | Module: Allgemeine Chemie (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.), Organische Chemie (3. Sem.)  |                |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:          | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Aufbauend auf dem Modul Organische Chemie wird das Stoffwissens bzw. das Verständnis für Eigenschaften und Reaktivität organischer Verbindungen vertieft bzw. erweitert.<br/>Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die für einzelne Stoffklassen typischen Reaktionen zu erkennen und anzuwenden. Sie sind mit mechanistischen und stereochemischen Aspekten wichtiger CC-Verknüpfungsreaktionen vertraut sowie mit ausgewählten modernen Synthesemethoden bekannt gemacht worden (u.a. metallorganische Reagenzien, asymmetrische Synthesen) und können diese erklären und anwenden.</p> <p><u>Übungen:</u><br/>Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung vorgestellten Sachverhalte umzusetzen: sie können entsprechende Reaktionsgleichungen formulieren und die zugehörigen Mechanismen erklären.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden sind mit weiteren elementaren experimentellen Fertigkeiten vertraut, um organische Stoffe selbständig synthetisieren zu können (z.B. C-C-Verknüpfungsreaktionen).</p> |                |              |
| Inhalt:                              | <p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsmechanismen (insbesondere verschiedenste C-C-Verknüpfungsreaktionen), metallorganische Chemie, Stereochemie</li> <li>• spezielle Kapitel der Organischen Chemie, z.B. Heterocyclen, Naturstoffe, asymmetrische Synthese), technisch relevante Synthesewege wichtiger Chemikalien und Naturstoffe</li> <li>• Inklusive Übungen zu Klausur-relevanten Themen</li> </ul>  |                |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <u>Praktikum:</u><br>Zwei Experimente zur Synthese bzw. Umsetzung organischer Verbindungen (z.B. Wittig-Reaktion, Cannizzaro-Reaktion).  |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – benotet<br>Schriftliche Abschlussklausur (80%)<br>Praktikumsprotokolle (20%)<br>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.  |
| Medienformen:                | Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung (Skript)  |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, Freeman, New York.</li> <li>2. P.Y. Bruice, Organic Chemistry, Prentice Hall, New York.</li> <li>3. R.T. Morrison, R.N. Boyd, Organic Chemistry, Prentice Hall, and Inc., New York and corresponding Study Guide</li> <li>4. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag</li> </ol> |

|                                       |  |              |
|---------------------------------------|--|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Physikalische Chemie</b>  |              |
| Studiensemester:                      | 4. Semester  |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Wolfgang Fink  |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Wolfgang Fink  |              |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>Grundlagenorientiertes WPF im 4. Sem.<br/>Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus einer Vorlesung, einem Seminar und Experimenten.<br>V: 1 SWS<br>S: 1 SWS; Gruppengröße: max. 18<br>P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 6  |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |
|                                       | V: 15  | 15           |
|                                       | Ü: 15  | 15           |
|                                       | P: 15  | 15           |
|                                       | Summe: 45  | 45           |
|                                       | <b>Summe total: 90 Stunden</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Physikalische Chemie (3. Sem.)   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung und Übung:</u><br/>Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Mechanismen komplexer Reaktionen zu verstehen, Geschwindigkeitsgesetze aus Elementarprozessen abzuleiten und zu interpretieren, die Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante thermodynamisch zu interpretieren.<br/>Die Studierenden besitzen die Kenntnisse, die interdisziplinäre Bedeutung der Kinetik an den Beispielen Medizin (Enzymkinetik), Umweltchemie (Ozonabbau in der Stratosphäre) und industrielle Synthesechemie (Heterogene Katalyse) zu verstehen und zu diskutieren. Sie besitzen die Kompetenz, komplexe kinetische Berechnungen durchzuführen.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Die Studierenden besitzen die Kompetenzen im Team einen komplexeren Versuch zur Kinetik zu planen, durchzuführen, zu protokollieren, zu bewerten und die eigenen Ergebnisse nach wissenschaftlichen Standards zu präsentieren.</p> |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung und Übung:</u><br/>Reaktionskinetik, Elementarreaktionen und Reaktionsmechanismen, Kinetik komplexer Reaktionen, Theorie des aktivierten Komplexes (quantitativ), Kettenreaktionen, Enzymkinetik, Heterogene Katalyse, Ozonabbau in der Stratosphäre.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Experimente zur Reaktionskinetik.</p>   |              |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – benotet<br>Versuchsprotokoll (30%), Klausur (70%)   |              |

|               |  |
|---------------|--|
| Medienformen: | V: Skript, Overhead, Tafel<br>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel<br>P: schriftliche Ausarbeitung zum Experiment |
| Literatur:    | Spezielle Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.  |

|                                       |  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Strukturen und Eigenschaften von amorphen Werkstoffen</b>   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Christina Oligschleger   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Christina Oligschleger   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus .<br>S/Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>S/Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | S/Ü: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| S/Ü:                                  | 45   | 45           |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Chemische Grundlagenfächer, Keramiken und Gläser   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Die Studierenden kennen neue Verfahren und Methoden zur Herstellung von Keramiken/Gläsern und amorphen Strukturen. Sie haben vertiefte Kenntnisse über deren Eigenschaften und können die Einsatzgebiete einschätzen.  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <p><b>Gläser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traditionelle Glastechnologie Silicatgläser</li> <li>• Nicht-kristalline Substanzen - "Neue Gläser"</li> <li>• Strukturaufklärung</li> <li>• Theorie und Experiment</li> <li>• Modellierung amorpher Substanzen</li> <li>• Oxidgläser</li> <li>• Chalcogenid- und Halidgläser</li> <li>• Metallische Gläser</li> <li>• Laser- und optoelektronische Eigenschaften</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> </ul> <p><b>Keramiken:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallstrukturen wichtiger Keramiken</li> <li>• Oxidkeramik, Nitridkeramik</li> <li>• Übergangsmetallnitride</li> <li>• Silicium – Nitrid</li> <li>• Boride und Carbide</li> <li>• Silicium-Carbid, Übergangsmetall-Carbide, Boride</li> <li>• Glaskeramik</li> <li>• Diffusion in Keramik</li> <li>• Piezoelektrische Keramiken</li> </ul> <p><b>Programmpaket: Endeavour zur Strukturaufklärung</b></p> |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Vortrag/Bericht über moderne Themen zu Herstellungsprozessen, und/oder neuen Materialien/ Eigenschaften, Strukturaufklärung, alternativ Klausuren  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | S/Ü: Tafel, Skript, praktische Übung im PC-Pool  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | R.W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer (eds.) Materials Science and Technology, Vol. 9 and Vol. 11, VCH- Weinheim (1991/1994)   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |

|                                       |  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Angewandte Polymerchemie</b>  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter)  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter)  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>S: 3 SWS  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>S/Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | S/Ü: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| S/Ü:                                  | 45   | 45           |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Organische Chemie / Organic Chemistry (3. Sem.), Makromolekulare Chemie (4. Sem. CM)   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind mit der Herstellung, den Eigenschaften und der Verwendung der Massenkunststoffe sowie wichtiger Spezialkunststoffe vertraut;</li> <li>• sind in der Lage, aus der chemischen Struktur eines Polymers Rückschlüsse auf seine Eigenschaften zu ziehen;</li> <li>• kennen die typischen Strukturmerkmale von Polymeren für einige spezielle Anwendungsgebiete, z.B. hochtemperaturfeste Kunststoffe, Ionenaustauscher, Superabsorber, Polymerlatices, Klebstoffe;</li> <li>• haben ihr Wissen über natürliche Polymere erweitert und deren Bedeutung als Chemierohstoffe erkannt;</li> <li>• sind mit wichtigen Aspekten des Polymer-Recyclings vertraut.</li> </ul> |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung und Eigenschaften der Massenkunststoffe PE, PP, PS und PVC sowie ausgewählter Spezial- bzw. Hochleistungskunststoffe;</li> <li>• spezielle Aspekte der Polymersynthese (z.B. polymeranaloge Reaktionen, Emulsionspolymerisation, Copolymerisationsdiagramme);</li> <li>• Erläuterung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen anhand ausgewählter Anwendungsgebiete von Polymeren, GPC-Analytik,</li> <li>• Polymer-Recycling und Beispiele für bioabbaubare Polymere,</li> <li>• Holz als Chemierohstoff.</li> </ul>   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Mündliche Abschlussprüfung   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | Tafel, Overhead, Aufgabensammlung, aktuelle Publikationen  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | H.G. Elias, Makromoleküle (Bände 1-4), Wiley-VCH.  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |

| Modulbezeichnung:                    | <b>Ausgewählte Methoden der Instrumentellen Analytik</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
|--------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                     | 5. Semester   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):             | Prof. Dr. Wolfgang Fink   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                          | Prof. Dr. Wolfgang Fink   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                             | Deutsch   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:            | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                        | Die Lehreinheit besteht aus einem Seminar und Experimenten.<br>S: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20<br>P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 5  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                      | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table> |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | S: | 30 | 25 | P: | 15 | 20 | Summe: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                      | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| S:                                   | 30  | 25           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| P:                                   | 15  | 20           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Summe:                               | 45  | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>       |   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                        | 3 ECTS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:          | Instrumentelle Analytik (4. Sem.)   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:          | <u>Seminar und Praktikum:</u><br>Die Studierenden besitzen die Kompetenzen wissenschaftliche Primärliteratur zu benutzen, im Team eine Analysenaufgabe zu planen, durchzuführen, zu protokollieren, zu bewerten und die eigenen Ergebnisse nach wissenschaftlichen Standards zu präsentieren.   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                              | <u>Seminar und Praktikum:</u><br>Die Inhalte der Veranstaltung sind variabel. Schwerpunkt ist stets eine moderne praxisrelevante Methode der Instrumentellen Analytik. Nach einer theoretischen Einführung arbeiten die Studierenden eine Versuchsanleitung aus, führen den Versuch durch, dokumentieren, bewerten und präsentieren ihre Ergebnisse (Themenbeispiele: Entwicklung einer voltammetrischen Methode zur quantitativen Bestimmung von Schwermetallen in Trinkwasser, Entwicklung einer GC-MS Methode für ein spezielles Trennproblem, Validierung einer HPLC Methode).  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:         | Modulprüfung – unbenotet<br>Mitarbeit im Seminar und Vortrag (50%), Versuchsprotokoll (50%)   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                        | Nach Bedarf   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                           | Spezielle Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Finite Element Methode</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Michael Heinzelmann   |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Michael Heinzelmann   |              |
| Sprache:                              | deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF im 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF im 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS<br>P: 1 SWS  |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 15   | 15           |
|                                       | Ü: 15   | 15           |
|                                       | P: 15   | 15           |
|                                       | Summe: 45   | 45           |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 90</b>  |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Bestandene Prüfung im Fach Festkörpermechanik   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden kennen Aufbau und Einsatzmöglichkeiten von FEM-Programmen und wissen, wann diese eingesetzt werden. Sie verstehen die unter dem Stichwort Inhalt aufgeführten Element- und Analysetypen und kennen die Auswirkungen der ebenda aufgeführten Modellierungstechniken auf die Zuverlässigkeit von FEM-Rechnungen.</p> <p><u>Übung &amp; Praktikum:</u><br/>Die Studierenden können selbstständig FEM-Rechnungen zu einfacheren strukturmechanischen und thermischen Aufgabenstellungen durchführen und die Ergebnisse sinnvoll interpretieren.</p> |              |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Einführung, verschiedene Elementtypen (strukturmechanische Scheiben-, Volumen-, Balken- und Schalenelemente, thermische Elemente), Ansatzfunktionen, Genauigkeit und Konvergenz, Freiheitsgrade und Symmetriebedingungen, Vernetzungstechniken, Schnittstelle zu CAD, Beulrechnungen, Modalanalysen, nichtlineare FE-Rechnungen, thermische FE-Rechnungen</p> <p><u>Übung &amp; Praktikum:</u><br/>Konkrete Berechnungsaufgaben zu den Inhalten der Vorlesung</p>  |              |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>schriftliche Abschlussprüfung 100%  |              |
| Medienformen:                         | V: Tafelanschrieb, Beamer<br>Ü/P: Learning by Doing (geführte Übungsbeispiele)  |              |
| Literatur:                            | Skript zur Vorlesung  |              |

|                                       |  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|--------------------------------|--|--|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Gummiwerkstoffe</b>   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Möginger   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Möginger   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5 Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus<br>Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 30  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 40%; text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | Ü: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Ü:                                    | 45   | 45           |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den prinzipiellen Aufbau verschiedener Elastomere zu nennen und grundlegende Eigenschaften daraus abzuleiten</li> <li>• eine anwendungsgerechte Werkstoffauswahl zu treffen</li> <li>• geeignete Prüfverfahren hinsichtlich der Anwendung zu nennen</li> <li>• Verarbeitungsverfahren von Elastomeren und Gummiwerkstoffen zu beschreiben</li> </ul>  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung, Begriffe, Definitionen;</li> <li>• Arten von Elastomeren, Füllstoffen und Hilfsstoffen;</li> <li>• Eigenschaften und Prüfung von Gummiwerkstoffen sowie Anwendungsaspekte;</li> <li>• Verarbeitung von Gummiwerkstoffen;</li> <li>• thermoplastische Elastomere;</li> <li>• Qualitätssicherungsaspekte</li> </ul>   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Hausarbeit, Prüfung am Ende des Moduls   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Folien   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hellerich, Harsch, Haenle - Werkstoff-Führer Kunststoffe, Thieme-Verl.</li> <li>2. Elias - Makromoleküle, Hüthig &amp; Wepf Verlag</li> <li>3. Domininghaus - Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag</li> <li>4. Michaeli - Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser-Verlag</li> <li>5. Jones R.M. - Mechanics of Composite Materials, McGraw-Hill</li> <li>6. Jones R. F. - Guide to Short Fiber Reinforced Plastics, Hanser Publisher, Munich</li> <li>7. M.J. Folkes - Short Fibre Reinforced Thermoplastics, Research Studios Press</li> <li>8. Michaeli, Wegener - Einführung in Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Hanser-Verlag</li> <li>9. W. Clegg, A.A. Collyer - Mechanical Properties of Reinforced Plastics, Elsevier Applied Science</li> </ol> |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |

|                                       |   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|--------------------------------|--|--|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Interdisziplinäre Anwendungen in der Mathematik</b>  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Christina Oligschleger  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Christina Oligschleger  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b><br><b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus<br>Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>  |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | Ü: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Ü:                                    | 45  | 45           |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Mathematik, Informatik  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in interdisziplinäre Anwendungen der Mathematik.</li> <li>• Sie sind in der Lage grundlegende Berechnungen in ausgewählten Bereichen selbst durchzuführen.</li> </ul>   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoranalysis und deren Anwendung in Biologie, Chemie und Physik,</li> <li>• Vertiefung der Kenntnisse von Differentialgleichungen,</li> <li>• Vertiefung der Kenntnisse von Matrizenrechnungen, insbes. Berechnung von Eigenwerten und Eigenfunktionen, einschließlich der Anwendung von numerischen Verfahren.</li> </ul>   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Die aktive Teilnahme an den Übungen wird durch das Vorrechnen von Übungsaufgaben überprüft.   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | Ü: Tafel, Skript, praktische Übung im PC-Pool   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3.</li> <li>2. Thomas Rießinger, Mathematik für Ingenieure : eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium, Springer Verlag, Berlin; Heidelberg, 1996, VII, 656 S.</li> <li>3. Hans G. Zachmann, Mathematik für Chemiker, VCH, Weinheim, 1994, 5., erw. Aufl. XVIII, 700 S.</li> <li>4. I.N. Bronstejn, Taschenbuch der Mathematik, Verlag Deutsch, Frankfurt am Main, 1999,4., überarb. und erw. Aufl. der Neubearb. 1151 S.</li> <li>5. K. Gieck, R. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, Germering, 1995, 30. erweiterte Ausgabe</li> </ol> |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |

|                                       |  |              |                |              |      |    |    |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|------|----|----|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Modellierung von Festkörpern</b>  |              |                |              |      |    |    |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |      |    |    |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Christina Oligschleger   |              |                |              |      |    |    |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Christina Oligschleger   |              |                |              |      |    |    |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |      |    |    |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>   |              |                |              |      |    |    |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus .<br>S/Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20  |              |                |              |      |    |    |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>S/Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> </table> <p><b>Summe total: 90 Stunden</b></p>  |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | S/Ü: | 45 | 45 |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |      |    |    |
| S/Ü:                                  | 45   | 45           |                |              |      |    |    |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |      |    |    |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |      |    |    |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Mathematik, Informatik   |              |                |              |      |    |    |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Seminar:</u><br/>Die Studierenden sind in der Lage zu entscheiden, welche der vorgestellten Methoden und Verfahren für Problemstellungen im Bereich der Simulation geeignet ist.</p> <p><u>Praktische Übung:</u><br/>Die Studenten sind in der Lage die Methoden anzuwenden. Sie wissen, wie Ergebnisse zu interpretieren und zu analysieren sind. Sie sind in der Lage, mit den gängigen Programmpaketen sicher zu arbeiten.</p>  |              |                |              |      |    |    |
| Inhalt:                               | <p><u>Seminar:</u><br/>Einführung in die Dynamik (Monte-Carlo-Methoden, Molecular Dynamics Simulationen) und Thermodynamik (Bruchsimulation, Ausbreitung von Schall und Wärme, Rekristallisation) von Festkörpern</p> <p><u>Praktische Übung:</u><br/>Vertiefte Anwendung des semiempirischen Programmpakets MOPAC, Erstellung von Z-Matrizen, Berechnung von Molekülen (Grundzustände, Schwingungszustände, Reaktionen), Einsatz von freeware-Programmen zur Visualisierung der Resultate, MD- und MC-Simulationen mit eigenen Programmen</p> |              |                |              |      |    |    |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Vortrag/Bericht über die durchgeführten Simulationen und/oder über einschlägige Untersuchungsmethoden zur Strukturaufklärung, alternativ Klausuren   |              |                |              |      |    |    |
| Medienformen:                         | Ü: Tafel, Skript, praktische Übung im PC-Pool  |              |                |              |      |    |    |
| Literatur:                            | Kutzelnigg, Einführung in die Theoretische Chemie (Bd. 1 und 2), Rapaport, The Art of Molecular Dynamics   |              |                |              |      |    |    |

|                                       |   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Modellieren von Molekülen</b>  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Christina Oligschleger  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Christina Oligschleger  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus .<br>S/Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>S/Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>  |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | S/Ü: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| S/Ü:                                  | 45  | 45           |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Mathematik, Informatik  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <u>Seminar:</u><br>Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden und Verfahren für Problemstellungen im Bereich der Simulation und deren Limitierungen.<br><u>Übungen:</u><br>Die Studierende sind in der Lage zu entscheiden, welche Programme auf welche Probleme anzuwenden sind. Sie wissen, wie Ergebnisse zu interpretieren und zu analysieren sind. Sie sind in der Lage, mit den gängigen Programmpaketen sicher zu arbeiten.  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <u>Seminar:</u><br>Einführung in die Grundlagen der Quantentheorie, Potentiale, Kraftfelder und Strukturaufklärung (Beugungsmethoden, Rasterelektronenmikroskop), Grundlagen der Dynamik (Monte-Carlo-Methoden und Molekulardynamik), der Thermodynamik und Kinetik (Proteinfaltung)<br><u>Übung:</u><br>Einführung in das semiempirische Programmpaket MOPAC, Erstellung von Z-Matrizen, Berechnung von Molekülen (Grundzustände, Schwingungszustände, Reaktionen), Einsatz von freeware-Programmen zur Visualisierung der Resultate |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Vortrag/Bericht über die durchgeführten Simulationen und/oder über einschlägige Untersuchungsmethoden zur Strukturaufklärung, alternativ Klausuren  |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | Ü: Tafel, Skript, praktische Übung im PC-Pool   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | Kutzelnigg, Einführung in die Theoretische Chemie (Bd. 1 und 2),<br>Jonathan A. Goodman, Chemical Applications of Molecular Modelling   |              |                |              |      |    |    |                                |  |  |

|                                       |  |              |
|---------------------------------------|--|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Nachwachsende Rohstoffe / Renewable Materials</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Margit Schulze   |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Margit Schulze   |              |
| Sprache:                              | deutsch / englisch (in Absprache mit Teilnehmern)  |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>   |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrereinheit besteht aus:<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS<br>P: 1 SWS   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |
|                                       | V: 15  | 15           |
|                                       | Ü: 15  | 15           |
|                                       | P: 15  | 15           |
|                                       | Summe: 45  | 45           |
|                                       | <b>Summe total: 90 Stunden</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Erfolgreicher Abschluss folgender Module: Allgemeine Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Instrumentelle Analytik.   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <u>Vorlesungen/Übungen:</u><br>Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit den wichtigsten Rohstoffarten und deren Aufbereitung vertraut;</li> <li>• in der Lage, die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und Eigenschaften der Materialien zu erkennen und zu verstehen;</li> <li>• in der Lage, die für einzelne Anwendungsgebiete typischen Materialien zu benennen und ihre prinzipielle Funktionsweise zu verstehen,</li> <li>• in der Lage, Wege zur Herstellung sowie Charakterisierung der entsprechenden Materialien vorzuschlagen.</li> </ul> <u>Praktikum:</u><br>Die Studierenden können Modellverbindungen unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe herstellen, aufarbeiten und charakterisieren. |              |
| Inhalt:                               | <u>Vorlesungen/Übungen:</u><br>Nachhaltigkeit in der Chemie; nachwachsende Rohstoffe in der chemischen Industrie; Übersicht über Verfügbarkeit, Gewinnung, Reinigung, Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe; Folgeprodukte; charakteristische Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bzw. Eigenschaftsprofile von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen; Einsatzgebiete von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen; Möglichkeiten zum Abbau der Materialien (Bioabbaubarkeit, hydrolytische, oxidative, mechanische Abbaubarkeit); Konzepte der Bioraffinerie als Alternative zu Erdölraffinerien.<br><u>Praktikum:</u><br>Repräsentative Beispiele zur Herstellung von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Ester aus natürlichen Ölen).                        |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung - unbenotet<br>Schriftliche Abschlussklausur<br>Aktive Teilnahme am Modul ist Voraussetzung für die Abschlussprüfung.   |
| Medienformen:                | Vorlesung/Übung: Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung, aktuelle Publikationen.<br>Praktikum: Schriftliche Aufgabensammlung, Flipchart.   |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Stevens, R. Verhe (Eds.), Renewable Bioresources: Scope and Modification for Non-Food Applications, WILEY-VCH.</li> <li>2. H. Zobelein (Ed.), Dictionary of Renewable Resources, 2nd Ed., WILEY-VCH.</li> <li>3. B. König et al., Neues und nachhaltigeres organisch-chemisches Praktikum Multiplattform-CD-ROM, Harry Deutsch Verlag.</li> <li>4. Ausgewählte aktuelle wissenschaftliche Publikationen (werden zur Verfügung gestellt).</li> </ol> |

|                                       |  |              |
|---------------------------------------|--|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Organische Chemie 2</b>   |              |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Margit Schulze   |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Margit Schulze   |              |
| Sprache:                              | deutsch  |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>   |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus:<br>V: 1 SWS<br>Ü: 1 SWS<br>P: 1 SWS   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |
|                                       | V: 15  | 15           |
|                                       | Ü: 15  | 15           |
|                                       | P: 15  | 15           |
|                                       | Summe: 45  | 45           |
|                                       | <b>Summe total: 90 Stunden</b>   |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Erfolgreicher Abschluss der Module: Allgemeine Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Instrumentelle Analytik.   |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <u>Am Ende der Vorlesungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden in der Lage, basierend auf dem erworbenen Wissen über Eigenschaften und Reaktionsmöglichkeiten organischer Verbindungen entsprechende Retrosynthesen zur Herstellung der Verbindungen zu entwerfen;</li> <li>• haben die Studierenden ihre Kenntnisse der spektroskopischen Analytik organischer Stoffklassen (z.B. <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR, IR, UV-VIS) erweitert und vertieft und können diese beispielhaft anwenden;</li> <li>• haben die Studierenden ihre theoretischen und praktischen Erfahrungen in der präparativen Synthese erweitert und vertieft (Mehrstoffsynthese, Mehrstoffanalyse);</li> <li>• beherrschen den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur (Veröffentlichungen, Patente etc.) einschließlich Einführung in online-Recherchen z.B. via SciFinder;</li> <li>• sind die Studierenden mit jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Organischen Synthesechemie vertraut.</li> </ul> <u>Am Ende der Übungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Sachverhalte beispielhaft anwenden (z.B. Reaktionsgleichungen und –mechanismen formulieren, Spektren auswerten und interpretieren).</li> </ul> |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <p><u>Am Ende des Praktikums:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sie exemplarisch organische Verbindungen herstellen, mittels spektroskopischer Methoden analysieren und die entsprechenden Ergebnisse interpretieren.</li> </ul>   |
| Inhalt:                      | <p><u>Vorlesungen/Übungen:</u><br/> Naturstoffchemie inklusive Stereochemie, metallorganische Chemie, Anwendung verschiedener spektroskopischer Methoden (z.B. <math>^1\text{H}</math>-NMR, <math>^{13}\text{C}</math>-NMR, IR, UV-VIS) zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, spezielle Kapitel der Organischen Chemie (u.a. supramolekulare Chemie); Retrosynthesen, aktuelle Entwicklungen, Methoden und Konzepte der Organischen Chemie</p> <p><u>Praktikum:</u><br/> 2 Experimente zur Synthese und Analyse organischer Verbindungen.</p> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p><b>Modulprüfung – unbenotet</b><br/> Schriftliche Abschlussklausur, Protokolle zum Praktikum.<br/> Beide Prüfungsteile (Klausur, Protokolle) müssen bestanden werden.</p>   |
| Medienformen:                | Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung   |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auswahl an aktuellen wissenschaftlichen Publikationen (werden zur Verfügung gestellt).</li> <li>2. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH.</li> <li>3. H.R. Christen, F. Vögtle, Organische Chemie (Band I-III), Verlag Salle-Sauerländer.</li> <li>4. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag.</li> </ol>   |

|                                       |  |                |              |
|---------------------------------------|--|----------------|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Scientific Photography</b>  |                |              |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |                |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Michael Heinzelmann  |                |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Michael Heinzelmann  |                |              |
| Sprache:                              | Englisch   |                |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>   |                |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus<br>S: 1,5 SWS<br>P: 1,5 SWS  |                |              |
| Arbeitsaufwand:                       |  | Präsenzstunden | Eigenstudium |
|                                       | S:   | 22,5           | 22,5         |
|                                       | P:   | 22,5           | 22,5         |
|                                       | Summe:   | 45             | 45           |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 90</b>   |                |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |                |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |                |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine  |                |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Die Studierenden können nach technisch-wissenschaftlichen Anforderungen fotografieren.   |                |              |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstung (Kamera, Objektive, Beleuchtung, Stative, Filter, Filme, Speicherkarten, Ausrüstung für Makro- und Mikroskopfotografie);</li> <li>• Arbeitstechnik (Aufnahmeparameter wie Verschlusszeit und Blende, Belichtungsmessung, Weißabgleich, Aufnahmedokumentation);</li> <li>• Wiedergabe (Drucker, Papiere, Projektoren);</li> <li>• Bildbearbeitung (mit Adobe Photoshop Elements)</li> </ul> |                |              |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Abschlussprüfung und Präsentationen  |                |              |
| Medienformen:                         | P: Fallstudien für die im seminaristischen Unterricht zu behandelnden Aufnahmetechniken<br>S: Präsentation und Diskussion der Fallstudien  |                |              |
| Literatur:                            | 1. Scientific Photography and Applied Imaging, Focal Press<br>2. Experimenting With Science Photography, Franklin Watts Publishers   |                |              |

|                                       |  |              |
|---------------------------------------|--|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Strahlung und Strahlenschutz : Teil 1</b><br>Erwerb der Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten (SSB)<br>„umschlossene radioaktive Stoffe“<br>Modul GH, FA, Fachkundegruppe S2.2, S5 (amtl. anerkannt)   |              |
| Studiensemester:                      | 4. Semester  |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. Peter-A. Gottschalk  |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Eßmann, Dr. Gottschalk   |              |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 4. Sem. Applied Biology</b>   |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen, Praktikum:<br>V: 4 SWS<br>Ü: in o.a. 4 SWS enthalten; Gruppengröße: max. 25<br>P: in o.a. 4 SWS enthalten (insgesamt 5stündiges Praktikum);<br>Gruppengröße: max. 12 (bzw. 3 pro Messplatz)  |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |
|                                       | V: 40  | 35           |
|                                       | Ü: 15  | 15           |
|                                       | P: 5   | 10           |
|                                       | Summe: 60  | 60           |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 120</b>  |              |
| Kreditpunkte:                         | 4 ECTS   |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine  |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Sachgerechte Einschätzung von Risiken und Gefährdungen beim genehmigungsbedürftigen Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen.</p> <p>Erwerb des notwendigen Fachwissens, um die Tätigkeit eines Strahlenschutzbeauftragten ausüben zu können (Fachkundegruppe S2.2, S5).</p> <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden kennen die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwissenschaftlichen Grundlagen des Strahlenschutzes (Strahlenphysik, Strahlenbiologie)</li> <li>• Rechtlichen Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien zum Strahlenschutz</li> <li>• Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten sowie deren Stellung im Unternehmen</li> <li>• Grundlagen der Strahlenschutzmesstechnik</li> <li>• Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes (Strahlenschutztechnik, Strahlenschutzsicherheit, Arbeitsschutz und Strahlenschutz)</li> <li>• Typischen Anwendungen umschlossener radioaktiver Stoffe in Industrie und Technik</li> </ul> |              |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmungen, Aufgaben und Pflichten bei einer genehmigungsbedürftigen Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen</li> <li>• Strahlenschutz und Umwelt (Expositionen des Menschen durch natürliche und zivilisatorische Strahlenquellen)</li> </ul> <p>mit insbesondere den nach der Anlage E der einschlägigen Fachkunderichtlinie Technik (nach der StrlSchV) vorgesehenen Lehrinhalten der Module GH und FA und können diese in der Praxis anwenden.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden können beispielhafte Aufgaben zum Strahlenschutz bearbeiten, die auch typisch sind für die (amtliche) Fachkundeprüfung.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Durch das Praktikum haben die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Erfahrungen im Umgang mit Strahlenmessgeräten und Messaufgaben des Strahlenschutzes sowie bei der Ermittlung externer Strahlenexpositionen</li> <li>• und beherrschen den sachgerechten Umgang mit radioaktiven Stoffen.</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <p><u>Vorlesung, Übungen und Praktikum:</u><br/>Lehrinhalte gemäß Anlage E, Fachkunderichtlinie Technik nach der StrlSchV, GMBI. 2004, Nr. 40/41, S. 799 ff, Module GH und FA, Fachkundegruppe S2.2 und S5.</p> <p>Der Kurs vermittelt das erforderliche Fachwissen, um als Strahlenschutzbeauftragter den genehmigungsbedürftigen Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen bis zum <math>10^5</math>-fachen der Freigrenze und genehmigungsbedürftige Tätigkeiten in fremden Anlagen oder Einrichtungen zu beaufsichtigen oder zu leiten. Der Kurs ist behördlich im gesamten Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung (d.h. in der Bundesrepublik Deutschland) anerkannt. Der Kurs ist in sich abgeschlossen und schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple choice) ab.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Themen des Praktikums sind Statistik des Kernzerfalls und der Strahlenmesstechnik, Ortsdosisleistungsmessungen, Abstandsgesetz, Beta- Rückstreuung.</p>  |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung – unbenotet<br/>Anwesenheit (Präsenz) von mindestens 90% ist gemäß amtlicher Anerkennung des Kurses erforderlich, sowie eine aktive Teilnahme am Praktikum;<br/>Der Kurs schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple-choice) ab.</p>  |
| Medienformen:                | <p>V: Skript, Overhead, Power-Point, Tafel<br/>Ü: schriftliche Aufgabensammlung; Overhead, Tafel;<br/>Demonstrationsobjekte<br/>P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>  |
| Literatur:                   | <p>Skripte (Intranet), Strahlenschutzverordnung, Karlsruher Nuklidkarte, einschlägige DIN-Normen (6814-5, 25422, 25425, 25426), Vogt-Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Carl Hansen, 1992, ISBN-3-446-15696-8</p>  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Technische Chemie 2</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Stefanie Ortanderl  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Stefanie Ortanderl  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus<br>Ü: 1 SWS<br>P: 2 SWS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table> |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | Ü: | 15 | 15 | P: | 30 | 30 | Summe: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Ü:                                    | 15  | 15           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| P:                                    | 30  | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Summe:                                | 45  | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Chemie 1   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <u>Praktikum/Übung:</u><br>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Abläufe eines Produktionsbetriebes und über Anlagen im Produktionsmaßstab. Sie besitzen Erfahrungen mit einem Prozessleitsystems unter produktionstechnischen Bedingungen und die Kompetenz, korrekte Arbeitsprotokolle mit entsprechenden Auswertungen anzufertigen.  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <u>Praktikum/Übung:</u><br>Einführung in das Arbeiten in einem Betriebstechnikum, Durchführung von Versuchen in einem Betriebstechnikum (Versuche zu den Themen Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik), Umgang mit Prozessleitsystemen, Besichtigung eines Betriebes. Vorbereitung der Versuche anhand der Praktikumsunterlagen.<br><br>Das Praktikum findet im Ausbildungstechnikum der Rhein-Erft-Akademie in Hürth statt.   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung - unbenotet<br>Durchführung der Versuche im Betriebstechnikum und korrekte Anfertigung der Arbeits- bzw. Messprotokolle: 50%<br>Anfertigung von Protokollen zu den Versuchen mit entsprechenden Auswertungen: 50%  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | V: nach Bedarf<br>Ü: nach Bedarf<br>P: schriftliche Versuchsanleitungen   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken, Chemische Reaktionstechnik,</li> <li>2. Lehrbuch der Technischen Chemie, Bd. 1, Thieme Verlag</li> <li>3. K. Dialer, U. Onken, K. Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik, Carl Hanser Verlag</li> <li>4. E. Fitzer, W. Fritz, Technische Chemie, Springer-Verlag</li> <li>5. U. Onken, A. Behr, Chemische Prozeßkunde, Lehrbuch der Technischen Chemie, Bd. 3, Thieme Verlag</li> </ol>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |

|                                       |  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|--------------------------------|--|--|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Thermische Analyse</b>  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Möglinger  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Möglinger  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus<br>Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 30  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 40%; text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | Ü: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Ü:                                    | 45   | 45           |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | keine  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | keine  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen thermischen bzw. thermomechanischen Eigenschaften und die korrespondierenden Messverfahren zu nennen</li> <li>• die Messverfahren und die Probenvorbereitung zu beschreiben</li> <li>• die richtigen Auswerteverfahren zu wählen</li> <li>• die Messergebnisse kritisch zu bewerten</li> </ul> |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | Einleitung, Begriffe, Definitionen; thermische Eigenschaften; Kalorimetrie; Thermomechanische Analyse (TMA); Dynamisch-mechanische Analyse (DMA), Thermogravimetrische Analyse (TGA)   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Hausarbeit, Prüfung am Ende des Moduls   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Folien   |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            |  |              |                |              |    |    |    |                                |  |  |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Nachhaltigkeit im chemischen Raum</b>   |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|------|----|----|------|----|--------|----|----|--------------------------------|--|--|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. Klaus Lehmann  |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Dozent(in):                           | Dr. Klaus Lehmann  |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>   |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus<br>V: 1,5 SWS<br>Ü: 1,5 SWS  |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td>22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>22,5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: Stunden 90</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 22,5 | 30 | Ü: | 22,5 | 15 | Summe: | 45 | 45 | <b>Summe total: Stunden 90</b> |  |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| V:                                    | 22,5   | 30           |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Ü:                                    | 22,5   | 15           |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Summe:                                | 45   | 45           |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| <b>Summe total: Stunden 90</b>        |  |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Bereitschaft zur (Selbst)Reflexion   |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Am Ende der Lehrveranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Studierenden aktuelle Benutzungsweisen des Begriffes Nachhaltigkeit;</li> <li>• können sie den Begriff Nachhaltigkeit methodisch geführt (kommunikationstheoretisch und diskurtstheoretisch) reflektieren;</li> <li>• können sie Eckpunkte der sozialen und ökologischen Integration naturwissenschaftlicher Fachinhalte problematisieren;</li> <li>• können sie über Nachhaltigkeitskonzepte im chemischen Raum abwägend und reflektierend sprechen;</li> <li>• können sie Indikatoren abwägend benennen;</li> <li>• und neuere organisch-chemische Entwicklungen aus dem Bereich der Sustainable Chemistry benennen.</li> </ul> |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskurstheoretische Grundlagen am Beispiel von „Natur“ (Grundlagen des Ökologiediskurses)</li> <li>• Kommunikationstheoretische Grundlagen am Beispiel von „Nachhaltigkeit“</li> <li>• Ökoeffizienzanalyse (BASF AG)</li> <li>• MIPS-Konzept (Wuppertal-Institut)</li> <li>• EATOS (Uni Oldenburg)</li> <li>• Ausgewählte aktuelle Entwicklungen (Green Chemistry Award; Fachtagungen)</li> <li>• Übung reflektierten Sprechens</li> </ul>  |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>Mündliche Prüfung (40-minütiges Kolloquium in Zweiergruppen)   |              |                |              |    |      |    |    |      |    |        |    |    |                                |  |  |  |

|               |  |
|---------------|--|
|               | Die aktive Teilnahme an der Lehrereinheit ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussprüfung.   |
| Medienformen: | V: Tafelanschrieb / Folien<br>Ü: Literatursammlung / Simulationsprogramme / Rollenspiele<br>Exkursion  |
| Literatur:    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Saling, A. Kicherer, B. Dittrich-Krämer et al., Eco-efficiency Analysis by BASF: The Method, Int. J. LCA 2002 (Online First, 3<sup>rd</sup> June).</li> <li>2. M. Ritthoff, H. Rohn, C. Liedtke, Mips berechnen - Ressourcenproduktivität von Produkten und Dienstleistungen, Wuppertal Spezial 27, Wuppertal, 2002.</li> <li>3. M. Eissen, Bewertung der Umweltverträglichkeit organisch-chemischer Synthesen, Diss. Oldenburg, 2001.</li> <li>4. M. Eissen, J.O. Metzger, E. Schmidt, U. Schneidewind, 10 Jahre nach „Rio“ – Konzepte zum Beitrag der Chemie zu einer nachhaltigen Entwicklung, Angew. Chem. 2002, 114, 402-425.</li> <li>5. Deutscher Bundestag (Hg.), Konzept Nachhaltigkeit - Vom Leitbild zur Umsetzung, Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages, Bonn, 1998.</li> <li>6. G. Lakoff, M. Johnson, Leben in Metaphern – Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern, Heidelberg, 2000.</li> <li>7. P. Veyne, Michel Foucaults Denken, in: A. Honneth (Hg.), Michel Foucault Zwischenbilanz einer Rezeption, Frankfurter Foucault Konferenz 2001, 2003, 27-51.</li> <li>8. Ergänzt um ausgewählte Aufsätze und Textausschnitte</li> </ol> |
| Sonstiges     | Es besteht eine Kooperation mit dem Sustainability-Center der BASF AG.   |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Pharmazeutische Chemie</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. U. Bartz   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Hr. Conrads/Dr. Jakoby/Prof. Dr. U. Bartz  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus seminar. Unterricht und Experimenten.<br>S: 2 SWS Gruppengröße max. 20<br>P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 15   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>  |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | S: | 30 | 25 | P: | 15 | 20 | Summe: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| S:                                    | 30   | 25           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| P:                                    | 15   | 20           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Summe:                                | 45   | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Module Allgemeine Chemie, Analytische Chemie   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Seminar:</u><br/>Die Studierenden sind mit Synthese &amp; Analytik ausgewählter Arzneistoffe vertraut und u.a. in der Lage aus der Struktur physikochemische Eigenschaften, Resorptionsverhalten abzuleiten. Sie können an einer ausgewählten Strukturklasse Struktur-Wirkungsbeziehungen ableiten.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Sie haben von ausgewählten Arzneistoffen Analytik durchgeführt und können die Qualität des Arzneistoffes bzw. der Zubereitung bewerten.</p>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <p><u>Seminar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionelle Gruppen in Arzneistoffen, Heterocyclen-Chemie,</li> <li>• physikochemische Eigenschaften, Hydrophilie, Lipophilie, schwach saure/basische Arzneistoffe, Resorptionsverhalten, Bioisosterie, Grundlagen in Pharmakologie &amp; Metabolisierung (Phase III), Zielproteine von Arzneistoffen, Rezeptortypen, Signaltransduktionswege, Agonist/Antagonist-Typen, chemischer/funktioneller Antagonismus,</li> <li>• Neurotransmitter; Vorstellung ausgewählter Indikationsgruppen und deren Verbindungsklassen (z.B. Analgetika).</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u><br/>Versuche aus dem Arzneibuch (Analytik Arzneistoff oder Darreichungsform)</p> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:          | Modulprüfung – unbenotet<br>mündliche Abschlussprüfung (70%), Praktikumsprotokolle (30%)   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Medienformen:                         | S: Skript, Overhead, Tafel; Beamer<br>P: schriftl. Anleitung zum Praktikum   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Literatur:                            | 1. European Pharmacopoeia, Council of Europe, jeweils neueste Ausgabe<br>2. Auterhoff, Knabe, Höltje, Lehrbuch der Pharm. Chemie, WVG Stuttgart.<br>Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Strahlung und Strahlenschutz : Teil 2</b><br>Erwerb der Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten (SSB)<br>„offene radioaktive Stoffe“<br>Modul OG, Fachkundegruppe S4.1 (amtl. anerkannt)  |              |
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. Peter-A. Gottschalk   |              |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Eßmann, Dr. Gottschalk  |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen, Praktikum.<br>V: 3 SWS<br>Ü: in o.a. 3 SWS enthalten; Gruppengröße: max. 30<br>P: in o.a. 3 SWS enthalten (insgesamt 5stündiges Praktikum);<br>Gruppengröße: max. 12 (bzw. 3 pro Messplatz)   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 30   | 20           |
|                                       | Ü: 10   | 15           |
|                                       | P: 5  | 10           |
|                                       | Summe: 45   | 45           |
|                                       | <b>Summe total: Stunden 90 Stunden</b>  |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Kurs „Strahlung und Strahlenschutz 1“ bzw. Qualifikation als SSB, Fachkundegruppe S2.2 oder S2.1  |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p>Sachgerechte Einschätzung von Risiken und Gefährdungen beim genehmigungsbedürftigen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen. Erwerb des notwendigen Fachwissens, um die Tätigkeit eines Strahlenschutzbeauftragten ausüben zu können (Fachkundegruppe S4.1).</p> <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Studierenden kennen die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwissenschaftlichen Grundlagen des Strahlenschutzes (Strahlenphysik, Strahlenbiologie)</li> <li>• Rechtlichen Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien zum Strahlenschutz</li> <li>• Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten sowie deren Stellung im Unternehmen</li> <li>• Grundlagen der Strahlenschutzmesstechnik</li> <li>• Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes (Strahlenschutztechnik, Strahlenschutzsicherheit, Arbeitsschutz und Strahlenschutz)</li> <li>• Typischen Anwendungen offener radioaktiver Stoffe in Industrie und Technik</li> </ul> |              |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenschutz und Umwelt (Expositionen des Menschen durch natürliche und zivilisatorische Strahlenquellen)</li> </ul> <p>mit insbesondere den nach der Anlage E der einschlägigen Fachkunderichtlinie Technik (nach der StrlSchV) vorgesehenen Lehrinhalten des Moduls OG und können diese in der Praxis anwenden, soweit „offene radioaktive Stoffe“ betroffen sind.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden können beispielhafte Aufgaben zum Strahlenschutz bearbeiten, die auch typisch sind für die (amtliche) Fachkundeprüfung.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Durch das Praktikum haben die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Erfahrungen im Umgang mit Strahlenmessgeräten und Messaufgaben des Strahlenschutzes</li> <li>• und beherrschen den sachgerechten Umgang mit radioaktiven Stoffen.</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <p><u>Vorlesung, Übung und Praktikum:</u><br/>Lehrinhalte gemäß Anlage E, Fachkunderichtlinie Technik nach der StrlSchV, GMBI. 2004, Nr. 40/41, S. 799 ff, Modul OG.</p> <p>Der Kurs vermittelt das zusätzliche Fachwissen, um als Strahlenschutzbeauftragter den genehmigungsbedürftigen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen bis zum <math>10^5</math>-fachen der Freigrenze zu beaufsichtigen oder zu leiten (Fachkundegruppe S4.1). Der Kurs ist behördlich im gesamten Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung (d.h. in der Bundesrepublik Deutschland) anerkannt. Der Kurs ist in sich abgeschlossen und schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple choice) ab.</p> <p><u>Praktikum:</u><br/>Themen des Praktikums sind: Kontaminationsmessungen, Nuklididentifizierung und Gammaskpektrometrie</p>   |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung – unbenotet<br/>Anwesenheit (Präsenz) von mindestens 90% ist gemäß amtlicher Anerkennung des Kurses erforderlich, sowie eine aktive Teilnahme am Praktikum.<br/>Der Kurs schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple choice) ab.</p>   |
| Medienformen:                | <p>V: Skript, Overhead, Power-Point, Tafel<br/>Ü: schriftliche Aufgabensammlung; Overhead, Tafel;<br/>Demonstrationsobjekte<br/>P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>   |
| Literatur:                   | <p>Skripte (Intranet), Strahlenschutzverordnung, Karlsruher Nuklidkarte, einschlägige DIN-Normen (6814-5, 25422, 25425, 25426), Vogt-Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Carl Hansen, 1992, ISBN-3-446-15696-8</p>   |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Gute Labor Praxis (GLP)</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | deutsch   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>V: 2 SWS<br>Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 30 | 15 | Ü: | 15 | 30 | Summe: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| V:                                    | 30  | 15           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Ü:                                    | 15  | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Summe:                                | 45  | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Allgemeine Chemie / General Chemistry (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.), Physics/Statistics (2. Sem.), Instrumentelle Analytik/Instrumental Analysis (4. Sem.)  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Am Ende der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden die Kompetenz der Guten Dokumentationspraxis (GDP) und Guten Labor Praxis (GLP). Hierbei handelt es sich um international vorgeschriebene Dokumentationssysteme aus den Bereichen Forschung und toxikologischer Untersuchungen. Sie haben dabei die Fähigkeiten erhalten, diese Kenntnisse im Rahmen der toxikologischen Untersuchung neuer Substanzen aus den Bereichen z. B. Pflanzenschutz, Arzneimittel, Lebensmittelzusatzstoffe oder Chemikalien umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen dabei die rechtlichen Grundlagen; um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig die Planung von Prüfungen übernehmen zu können;</li> <li>• solche Prüfungen unter Qualitätssicherungsaspekten durchzuführen;</li> <li>• die korrekte Dokumentation solcher Prüfungen zu erfassen sowie</li> <li>• die nachvollziehbare Auswertung von Daten zu belegen.</li> </ul> <p><u>Übungen:</u><br/>Darüber hinaus erhalten sie die Fähigkeiten die Planung, Durchführung, Berichterstattung und Archivierung von Ergebnissen aus toxikologischen Untersuchungen zu beherrschen.</p> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätssicherungssysteme und deren Schnittstellen;</li> <li>• Rechtliche Grundlagen der Guten Labor Praxis;</li> <li>• Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten;</li> <li>• Standardarbeitsanweisungen (SOP);</li> <li>• Prüfpläne und Prüfplanergänzungen;</li> </ul>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Prüfungen („Sample Chain“);</li> <li>• Geräteüberprüfung und Gerätedokumentation;</li> <li>• Methodenentwicklung, Methodenüberprüfung und deren Dokumentation;</li> <li>• Dokumentation (Rohdaten, Auswertung, Berichterstattung, moderne Labor Informations- und Datenmanagement- Systeme (LIMS);</li> <li>• Archivierung von Daten;</li> <li>• Inspektionen und Zertifizierung;</li> <li>• Multi Site Prüfungen;</li> <li>• Validierung computergestützter Systeme (GAMP 4: V Modell, 21 CFR part 11).</li> </ul> <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Standardarbeitsanweisungen (SOP);</li> <li>• Überprüfung eines Prüfplans;</li> <li>• Gute Dokumentationspraxis, Überprüfung von Rohdaten (Double Check).</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – unbenotet<br>Schriftlicher Abschlusstest (70 %) und Übungen (30 %)<br>Bestanden mit mind. 50 % der Gesamtpunktzahl in je beiden Teilen  |
| Medienformen:                | V: PowerPoint, Overhead, Tafel<br>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel  |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G.A. Christ, S.J. Harston, H.-W. Hemberck, GLP Handbuch für Praktiker, GIT Verlag</li> <li>2. Anhang 1 zum Chemikaliengesetz, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a></li> <li>3. GLP Inspektorenhandbuch Nr. 10, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a></li> <li>4. OECD Konsensdokumente Nr. 1-15, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a></li> <li>5. BLAC Dokumente Nr. 1-3, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a></li> </ol>   |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Gute Herstellungs Praxis (GMP)</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|--------------------------------|--|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Modulverantwortliche(r):              | Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Dozent(in):                           | Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehrinheit besteht aus:<br>V: 2 SWS<br>Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 30 | 15 | Ü: | 15 | 30 | Summe: | 45 | 45 | <b>Summe total: 90 Stunden</b> |  |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| V:                                    | 30  | 15           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Ü:                                    | 15  | 30           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Summe:                                | 45  | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| <b>Summe total: 90 Stunden</b>        |   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Allgemeine Chemie / General Chemistry (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.), Physics/Statistics (2. Sem.), Instrumentelle Analytik / Instrumental Analysis (4. Sem.)  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Am Ende der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Prinzipien der Guten Herstellungs Praxis verstanden. Es handelt sich hierbei um ein international vorgeschriebenes Dokumentations- und Qualitätssicherungssystem u.a. aus den Bereichen Arzneimittel- und Kosmetikherstellung. Sie haben dabei in die Fähigkeiten erhalten, diese Kenntnisse im Rahmen der Produktion und Qualitätskontrolle eines Pharmazeutischen Unternehmens bzw. der Kosmetikindustrie umzusetzen. Darüber hinaus erhalten Sie die Kompetenz, Prozesse auf ihre Validität und Robustheit zu überprüfen. Sie sind weiterhin in der Lage, analytische Geräte auf ihre Leistungsfähigkeit zu überprüfen und dabei validierte Dokumentationssysteme zu verwenden.</p> <p><u>Übung:</u><br/>Die Studierenden erhalten die Kompetenz, eigenständig die Planung und Prüfung zu übernehmen, um die Validierungen und Qualifizierungen unter Qualitätssicherungsaspekten durchzuführen und berichten zu können.</p> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |
| Inhalt:                               | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Anforderungen der Guten-Herstellung-Praxis;</li> <li>• Zulassungsverfahren für Arzneimittel (Spezifikation und Prüfvorschriften);</li> <li>• Standardarbeitsanweisungen (SOP);</li> <li>• Produktion (Personal, Räume, Prozesskontrolle);</li> <li>• Produktion (Reinigungs-, und Prozessvalidierung);</li> <li>• Qualitätskontrolle (Probenahme, Reagenzien, Standards, Methoden, Dokumentation, ooS results);</li> </ul>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |                                |  |  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätskontrolle (Personal, Schulung, Job description, Double Check, Inspektionen);</li> <li>• Qualitätskontrolle (Stabilitätsuntersuchungen);</li> <li>• Qualifizierung analytischer Messgeräte (Planung/Testarten: GAP, FMEA, V-Modell);</li> <li>• Qualifizierung von Klimakammern (praktische Umsetzung);</li> <li>• Validierung analytischer Methoden (Gehalt, Verunreinigungen);</li> <li>• GMP konforme Dokumentation; Audits (FDA „warning letter“);</li> <li>• Validierung computergestützter Systeme (GAMP 4: V Modell, 21 CFR part 11);</li> <li>• Statistik in der Qualitätssicherung.</li> </ul> <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Standardarbeitsanweisungen (SOP);</li> <li>• Erstellen von Qualifizierungsplänen;</li> <li>• Planung zur Überprüfung eines Computerprogrammes (Validierung).</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung – unbenotet<br/> Schriftlicher Abschlusstest (70 %) und Übungen (30 %)<br/> Bestanden mit mind. 50 % der Gesamtpunktzahl in je beiden Teilen</p>  |
| Medienformen:                | <p>V: PowerPoint, Overhead, Tafel<br/> Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p>  |
| Literatur:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. EG-Leitfaden der Guten Herstellungs-Praxis, 8. Aufl., Editio Cantor Verlag</li> <li>2. Deutscher Inspektions-Leitfaden, Maas &amp; Peither Verlag</li> <li>3. Der GMP-Berater, Maas &amp; Peither Verlag</li> <li>4. Das kleine QM Lexikon, Wiley VCH</li> <li>5. 21 cfr part 210 / 211, www.fda.gov</li> <li>6. GAMP 4, Leitfaden zur Validierung automatisierter Systeme, www.ispe.org</li> <li>7. Statistik für Anwender, Wiley VCH</li> </ol>   |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Betriebliches Rechnungswesen</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Modulverantwortliche(r):              | MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Dozent(in):                           | MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Gruppenarbeiten.<br>V: 2 SWS<br>Ü: 1 SWS, Gruppengröße: max. 30  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td>30</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>   |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 30 | 25 | Ü: | 15 | 20 | Summe: | 45 | 45 |  |
|                                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| V:                                    | 30  | 25           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Ü:                                    | 15  | 20           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Summe:                                | 45  | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Aufgaben und den Zweck des betrieblichen Rechnungswesens und</li> <li>• können Aufbau und Erstellung der Bilanz und des Jahresabschlusses erläutern.</li> <li>• Sie können grundlegende betriebliche Geschäftsvorfälle erfassen und verbuchen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung sowie spezielle Kostenbegriffe.</li> <li>• Sie sind der Lage ausgewählte Beschäftigungsgrade zu berechnen und zu interpretieren.</li> <li>• Sie gliedern Kosten nach verschiedenen Kriterien und verteilen Kosten auf Kostenstellen.</li> <li>• Die Studierenden wenden ausgewählte Kalkulationsverfahren an.</li> <li>• Sie können Direct Costing und Prozesskostenrechnung durchführen.</li> </ul> <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verbuchen Geschäftsvorfälle und erstellen den Jahresabschluss.</li> <li>• Sie berechnen und interpretieren Beschäftigungsgrade.</li> <li>• Sie führen die einstufige und die mehrstufige Divisionskalkulation durch.</li> <li>• Die Studierenden wenden die Verfahren Direct Costing und Prozesskostenrechnung an.</li> </ul> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens;</li> <li>• Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung;</li> <li>• Bilanz: Aufbau und Erstellung, Wertansätze nach HGB, GuV-Konto, Erstellung des Jahresabschlusses;</li> <li>• Buchführung;</li> <li>• Aufbau und Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenrechnungssysteme, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung (insbes. Erstellung BAB),</li> <li>• Kostenträgerrechnung</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung – unbenotet<br/> 3 Tests (30%), schriftliche Abschlussklausur (70%)<br/> Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die Teilnahme an allen Tests.</p>   |
| Medienformen:                | <p>V: Skript, Overhead, Tafel<br/> Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p>   |
| Literatur:                   | <p>1.Haberstock, Kostenrechnung I;<br/> 2.Heinhold, Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen<br/> 3.Horngren et al., Kostenrechnung</p>   |

| Modulbezeichnung:                     | <b>Personalmanagement</b>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
|---------------------------------------|--|--------------|----------------|--------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|--|
| Studiensemester:                      | 5. Semester  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Modulverantwortliche(r):              | MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Dozent(in):                           | MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Sprache:                              | Deutsch  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Gruppenarbeiten.<br>V: 2 SWS<br>Ü: 1 SWS, Gruppengröße: max. 30   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Arbeitsaufwand:                       | <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td>30</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>  |              | Präsenzstunden | Eigenstudium | V: | 30 | 25 | Ü: | 15 | 20 | Summe: | 45 | 45 |  |
|                                       | Präsenzstunden   | Eigenstudium |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| V:                                    | 30   | 25           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Ü:                                    | 15   | 20           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Summe:                                | 45   | 45           |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS   |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Keine  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | <u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende Organisationsformen und können ihre Vor- und Nachteile diskutieren.</li> <li>• Sie können Methoden der Personalbedarfsplanung und –beschaffung benennen und</li> <li>• Aufgaben und Ziele der Personalentwicklung erläutern.</li> <li>• Die Studierenden kennen Maßnahmen zur Personalentwicklung.</li> <li>• Sie wissen um die Bedeutung der Mitarbeitermotivation und können unterschiedliche Möglichkeiten der Mitarbeitermotivation benennen.</li> <li>• Die Studierenden kennen unterschiedliche Führungsstiltheorien und sind in der Lage diese zu beurteilen.</li> <li>• Sie können den Führungsprozess und Führungsaufgaben benennen.</li> <li>• Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über den Umgang mit Mobbing und Mediation.</li> </ul> <u>Übung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In Gruppenübungen lernen die Studierenden den Umgang mit ausgewählten Führungsaufgaben und typischen Konflikten im betrieblichen Alltag.</li> </ul> |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linienorganisation, Spartenorganisation, Matrixorganisation;</li> <li>• Personalbedarfsplanung: Ermittlung Bruttoperpersonalbedarf, Reservebedarf, Nettopersonalbedarf;</li> </ul>  |              |                |              |    |    |    |    |    |    |        |    |    |  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Personalentwicklung, Ziele der Personalentwicklung;</li> <li>• Motivationsprozess, Einteilung der Motive, Grundmodelle der arbeitenden Menschen (der unmündige Mitarbeiter, der economic man, der social man), Motivationstheorien (Inhaltstheorien, Erwartungsalenztheorien, Gleichgewichtstheorien), Motivationsmittel in der Praxis,</li> <li>• Führungsstiltypologien (Blake und Mouton, 3D-Modell von Reddin, Kontingenztheorie von Fiedler);</li> <li>• Schritte des Führungsprozesses: Zielsetzung, Planung, Entscheidung, Realisation, Kontrolle;</li> <li>• Führungsaufgaben: Zielvereinbarung, Delegation, Erteilung von Weisungen, Problemlösung, Information, Mitarbeiterkontrolle, Anerkennung und Kritik, Konfliktsteuerung</li> <li>• Mobbing und Mediation</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Modulprüfung – unbenotet<br>Schriftliche Prüfung  |
| Medienformen:                | V: Skript, Overhead, Tafel;<br>Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Gruppenarbeit  |
| Literatur                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jung, Personalwirtschaft</li> <li>2. Eisenführ, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</li> <li>3. Olfert, Personalwirtschaft</li> </ol>  |

|                                       |   |              |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Modulbezeichnung:                     | <b>Vermittlung naturwissenschaftlicher Informationen</b>  |              |
| Studiensemester:                      | 5. Semester   |              |
| Modulverantwortliche(r):              | Dr. Klaus Lehmann   |              |
| Dozent(in):                           | Dr. Klaus Lehmann   |              |
| Sprache:                              | Deutsch   |              |
| Zuordnung zum Curriculum:             | <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b><br><b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b><br><b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>  |              |
| Lehrform/SWS:                         | Die Lehreinheit besteht aus<br>V: 1,5 SWS<br>Ü: 1,5 SWS   |              |
| Arbeitsaufwand:                       | Präsenzstunden  | Eigenstudium |
|                                       | V: 22,5   | 30           |
|                                       | Ü: 22,5   | 15           |
|                                       | Summe: 45   | 45           |
|                                       | <b>Summe total: 90 Stunden</b>  |              |
| Kreditpunkte:                         | 3 ECTS  |              |
| Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: | Keine   |              |
| Empfohlene Voraussetzungen:           | Bereitschaft zur (Selbst)Reflexion  |              |
| Angestrebte Lernergebnisse:           | Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• den erkenntnistheoretischen Status naturwissenschaftlicher Aussagen beschreiben;</li> <li>• die Grundprobleme der sozialen Integration naturwissenschaftlicher Informationen reflektieren;</li> <li>• die Rolle der naturwissenschaftlichen Information in verschiedenen Perspektiven (diskurstheoretisch / kommunikationspsychologisch / erkenntnistheoretisch, verantwortungsethisch) beschreiben;</li> <li>• Praxisbeispiele für die Vermittlung naturwissenschaftlicher Informationen benennen, in ihrer jeweiligen Besonderheit erläutern und abwägend kommentieren (Labor als Kommunikationsort; Öffentlichkeitsarbeit Chem. Industrie; Naturwissenschaftliche Museen; Rechtsmedizinische Ergebnisse in Gutachten, Presseartikeln, Filmen o.ä. (mit Exkursion))</li> </ul> |              |
| Inhalt:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenntnistheoretische Grundlagen des Experimentes; (Objektivität; Intersubjektivität; Falsifikationsprinzip);</li> <li>• Unterscheidung von Verfügungs- und Orientierungswissen;</li> <li>• Unterscheidung von richtigen und gelungenen Aussagen;</li> <li>• Einführung in diskurstheoretische Grundlagen am Beispiel der Redeweise von „Natur“ und anderen Beispielen;</li> <li>• Einführung in kommunikationspsychologische Grundlagen des Sprechens (Mehrdimensionalität einer Nachricht)</li> <li>• Einführung in Überlegungen zur Verantwortung des Naturwissenschaftlers;</li> <li>• Erläuterungen anhand studiengangsbezogener Beispiele (s.o.)</li> </ul>   |              |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung reflektierten Sprechens</li> </ul>   |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Modulprüfung – unbenotet</p> <p>Mündliche Prüfung (40-minütiges Kolloquium in Zweiergruppen);</p> <p>Die aktive Teilnahme ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussprüfung.</p> |
| Medienformen:                | <p>V: Tafelanschrieb / Folien</p> <p>Ü: Literatursammlung / Rollenspiele / Kleingruppenarbeit mit Ergebnispräsentation / Gruppenfeedback</p> <p>Exkursion</p>                                 |
| Literatur:                   | <p>Eine Aufsatzsammlung wird noch zusammengestellt.</p> <p>(Autoren: Weber, Popper, Böhme, Meyer-Abich, Ströker, Lenk, Schulz von Thun, Lakoff/Johnson, Foucault)</p>                         |