



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Chemie
Prüfungsordnung: 2011

Wintersemester 2011/12
Stand: 16. November 2011

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

| | |
|---------------------------------|---|
| Studiendekan/in: | Dietrich Gudat Institut für Anorganische Chemie Tel.: 68564186 E-Mail: dietrich.gudat@iac.uni-stuttgart.de |
| Studiengangsmanager/in: | Dr. Sabine Strobel Chemie Tel.: E-Mail: |
| Prüfungsausschussvorsitzende/r: | Bernd Plietker Institut für Organische Chemie Tel.: E-Mail: bernd.plietker@oc.uni-stuttgart.de |
| Fachstudienberater/in: | Klaus Dirnberger Institut für Polymerchemie Tel.: E-Mail: klaus.dirnberger@ipoc.uni-stuttgart.de |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Präambel | 5 |
| 100 Vertiefungsmodule | 7 |
| 17740 Computational Chemistry | 8 |
| 35620 Diffraktions- und Streumethoden | 10 |
| 35630 Forschungspraktikum I / Forschungspraktikum II | 12 |
| 35610 Polymerchemie | 13 |
| 17690 Statistische Thermodynamik | 15 |
| 17550 Synthesechemie für Fortgeschrittene A | 17 |
| 17720 Synthesechemie für Fortgeschrittene B | 19 |
| 35600 Technische Chemie und Technische Biochemie | 21 |
| 200 Spezialisierungsmodule | 23 |
| 210 Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis | 24 |
| 211 Grundmodul | 25 |
| 35640 Fundamentals of Catalysis | 26 |
| 212 Spezialmodule | 28 |
| 35660 Advanced Biocatalysis | 29 |
| 35670 Applied Heterogeneous Catalysis | 31 |
| 35690 Modern Inorganic Molecular and Coordination Chemistry | 33 |
| 35650 Principles and Applications of Asymmetric Synthesis and Catalysis | 35 |
| 35680 Solid Catalysts and Functional Materials | 37 |
| 220 Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules | 39 |
| 221 Grundmodul | 40 |
| 35700 Advanced Materials Analysis: Structure and Properties | 41 |
| 222 Spezialmodule | 43 |
| 35730 Functional Organic Molecules | 44 |
| 35750 Liquid Crystals | 45 |
| 36740 New Materials and Materials Characterization Methods | 47 |
| 35760 Phase Transformations | 49 |
| 35720 Solid State and Materials Chemistry | 51 |
| 35710 Surfaces & Colloids | 52 |
| 35740 Synthesis and Physical Chemistry of Polymers | 54 |
| 230 Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology | 56 |
| 231 Grundmodul | 57 |
| 35770 Advanced Biochemistry and Bioorganic Chemistry | 58 |
| 232 Spezialmodule | 60 |
| 35660 Advanced Biocatalysis | 61 |
| 35780 Advanced Bioorganic Chemistry | 63 |
| 35800 Cell biochemistry and systems biology | 65 |
| 35810 Computational Biochemistry | 66 |
| 35790 Phytobiochemistry and molecular machines | 68 |
| 240 Forschungsprofil 4: Theory and Simulation | 70 |
| 241 Grundmodul | 71 |
| 35820 Advanced Methods of Quantum Chemistry | 72 |
| 242 Spezialmodule | 73 |
| 35810 Computational Biochemistry | 74 |
| 35850 Group Theory and Molecular Spectroscopy | 76 |
| 35860 Molecular Quantum Mechanics | 78 |
| 35830 Programming and Numerical Methods | 79 |
| 35840 Simulationmethoden 1 | 80 |

| | |
|---|-----------|
| 300 Modulgruppe B: Profilungebundene Wahlpflichtmodule | 81 |
| 35890 Analytik für Fortgeschrittene mit Massenspektrometrie und Elektronenstrahl-Mikroanalyse | 82 |
| 36550 Chemie der Atmosphäre | 84 |
| 35880 Geochemie | 86 |
| 17750 Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes | 88 |
| 35910 Industrielle Organische Chemie | 89 |
| 37230 Kristallstruktur und Mikrostruktur | 90 |
| 35870 Mikroreaktionstechnik | 92 |
| 17760 Online-Recherchen in Chemiedatenbanken | 94 |
| 35900 Polymere Materialien | 95 |
| | |
| 80250 Masterarbeit Chemie | 97 |

Präambel

Der Master-Studiengang ‚Chemie (Chemistry)‘ der Universität Stuttgart ist Teil des konsekutiven Studiengangs ‚Chemie‘, der auf dem 6-semestrigen Bachelor-Studiengang ‚Chemie‘ der Universität Stuttgart oder äquivalenten BSc-Programmen anderer Hochschulen aufbaut. Neben einer vertieften Ausbildung in den Kernfächern der Chemie ist es das vorrangige Ziel des Master-Studiengangs, die Absolventen auf eine aktive Forschungstätigkeit bzw. Promotion in der Chemie vorzubereiten.

Die fachliche Vertiefung in den Kernfächern der Chemie wird durch interdisziplinär gestaltete Module in den ersten beiden Semestern des Masterstudiums geleistet: Während die Module ‚Synthesechemie für Fortgeschrittene‘ maßgeblich von der Anorganischen und Organischen Chemie getragen werden, werden die Module ‚Statistische Thermodynamik‘, ‚Diffraktions- und Streumethoden‘ und ‚Computational Chemistry‘ von der Physikalischen, der Theoretischen und der Anorganischen Chemie gestaltet. Mit der fachübergreifenden Konzeption dieser Module wird der Entwicklung Rechnung getragen, dass in der modernen Chemie die Grenzen zwischen den klassischen Disziplinen mehr und mehr verschwinden. Neben der fachlichen Vertiefung in den Kernfächern müssen die Module ‚Technische Chemie und Technische Biochemie‘ und ‚Polymerchemie‘ als Vertiefung der sog. Schnittstellen der Chemie absolviert werden.

Eine qualitativ hochwertige Vorbereitung auf eine spätere Forschungstätigkeit kann und muss sich auf solche Forschungsfelder spezialisieren, in denen Wissenschaftler der Fakultät ausgewiesen und aktiv tätig sind. Daher definieren die aktuellen Forschungsschwerpunkte der hiesigen Fakultät zugleich die sogenannten ‚Forschungsprofile‘ des Master-Studiengangs. Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs haben die Wahl zwischen derzeit vier Forschungsprofilen:

- Profil 1: ‚Advanced Synthesis and Catalysis‘
- Profil 2: ‚Materials and Functional Molecules‘
- Profil 3: ‚Biochemistry and Biotechnology‘
- Profil 4 Theory and Simulation

Nach der individuellen Entscheidung für eines dieser vier Forschungsprofile hat die bzw. der Studierende wenigstens drei profilspezifische Module (ein obligatorisches Grundlagenmodul sowie zwei Spezialmodule aus dem Angebot der dem Forschungsprofil zugeordneten Module) zu absolvieren. Als viertes Wahlpflichtmodul ist entweder ein weiteres Spezialmodul aus dem Angebot des gewählten Forschungsprofils oder ein Grund- oder Spezialmodul aus dem Angebot eines anderen Forschungsprofils zu wählen. Daneben müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 LP aus dem Angebot profilungebundener Spezialisierungsmodule gewählt werden.

Die starke Forschungsorientierung des Master-Programms wird zudem durch zwei obligatorische Forschungspraktika begleitet, in denen die bzw. der Studierende die projektorientierte Forschungsarbeit in einem wissenschaftlichen Team üben und erlernen soll.

Insgesamt sind damit für den Erwerb des Master-Grades folgende Module im Gesamtumfang von 120 LP zu absolvieren (vgl. Schema 1):

Vertiefung in den Kernfächern der Chemie (36 LP, 30%)

- Synthesechemie für Fortgeschrittene A & B (insgesamt 18 LP)
- Statistische Thermodynamik, Streumethoden, Computational Chemistry (insgesamt 18 LP)

Vertiefung in den Schnittstellen der Chemie (12 LP, 10%)

- Technische Chemie und Technische Biochemie, Polymerchemie

Fachspezifische Spezialisierung (30 LP, 25%)

- Ein obligatorisches Grundmodul und zwei Spezialmodule á 6 LP aus dem Angebot des jeweils gewählten Forschungsprofils
- Ein weiteres Grundmodul oder ein frei wählbares Spezialmodul aus dem Angebot aller Forschungsprofile á 6 LP
- Profilungebundene Spezialmodule im Umfang von 6 LP

Forschungspraktika (12 LP, 10%)

- Zwei Forschungspraktika á 6 LP

Master-Thesis (30 LP, 25%)

Damit werden lediglich 35% des Curriculums in Pflichtmodulen vermittelt, während ein Anteil von 65% in Form von Wahlpflichtmodulen, Forschungspraktika und Master-Thesis die Möglichkeit zu einer flexiblen Gestaltung des Master-Studiums eröffnet, die den individuellen Interessen und Fähigkeiten der Studierenden Rechnung trägt.

100 Vertiefungsmodule

Zugeordnete Module:

- 17740 Computational Chemistry
- 35620 Diffraktions- und Streumethoden
- 35630 Forschungspraktikum I / Forschungspraktikum II
- 35610 Polymerchemie
- 17690 Statistische Thermodynamik
- 17550 Synthesechemie für Fortgeschrittene A
- 17720 Synthesechemie für Fortgeschrittene B
- 35600 Technische Chemie und Technische Biochemie

Modul: 17740 Computational Chemistry

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031110024 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Nach Ankündigung |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans-Joachim Werner | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Hans-Joachim Werner • Johannes Kästner | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | B.Sc. in Chemie | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Möglichkeiten der Computational Chemistry sowie ihr Zusammenspiel mit experimentellen Methoden und der statistischen Thermodynamik • können quantenchemische Berechnungen selbständig durchführen, beurteilen und interpretieren. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Born-Oppenheimer Näherung, Charakterisierung von Potentialflächen, Variationsprinzip, Pauliprinzip, Hartree-Fock Theorie, LCAO Näherung, Basissätze, Dichtefunktionaltheorie, Berechnung von Moleküleigenschaften, Störungstheorie (zeitunabhängig und zeitabhängig), dynamische und statische Elektronenkorrelation, Paartheorien, Strukturoptimierung, Normalschwingungen und harmonische Schwingungsspektren, Berechnung thermodynamischer Größen, Theorie des Übergangszustandes, Berechnung von Geschwindigkeitskonstanten, elektronisch angeregte Zustände, Charakterisierung elektronischer Zustände, Elektronenspektren, Intensitäten und Auswahlregeln, Molecular Modeling, QM/MM Kopplung.</p> | | |
| 14. Literatur: | F. Jensen, Introduction to computational chemistry, 2006, John Wiley | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 177401 Vorlesung Computational Chemistry • 177402 Übung Computational Chemistry • 177403 Praktikum Computational Chemistry | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzzeit:</p> <p>Vorlesung: 2 x 14 = 28 h, Computer-Praktikum: 4 x 14 = 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</p> <p>Vorlesung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h, Praktikum: Vorbereitung und Protokolle 28 h</p> <p>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 12 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p> | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"> • 17741 Computational Chemistry (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Testat aller Computerübungen | | |

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Simulation Technology
→ Wahlbereich CS
- B.Sc. Simulation Technology
→ Wahlbereich NES

Modul: 35620 Diffraktions- und Streumethoden

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030702023 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Frank Gießelmann | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Thomas Schleid • Dozenten der Physikalischen Chemie | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Vertiefungsmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden beherrschen Streumethoden wie Lichtstreuung und Röntgenstrukturanalyse und ihre Anwendung in der Chemie in Theorie und Praxis. | | |
| 13. Inhalt: | <p><u>Grundlagen:</u> Streuung, Interferenz und Beugung, Strukturfaktor, Korrelationsfunktionen.</p> <p><u>Streumethoden:</u> Komponenten und Aufbau eines Streuexperimentes, statische und dynamische Lichtstreuung, Prinzipien der Röntgen- und Neutronenstreuung.</p> <p><u>Kristallstrukturanalyse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Kristallen, Kristallsymmetrie (Bravaisgitter, Kristallsysteme und -klassen, Raumgruppen), • Röntgenstrukturanalyse mit Einkristallmethoden (Präparation von Einkristallen, Mess- und Detektionsmethoden, Streu-, Atom- und Formfaktoren, Auslöschungsbedingungen, Strukturfaktoren, Strukturlösung und Verfeinerung) | | |
| 14. Literatur: | | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356201 Vorlesung Diffraktions- und Streumethoden • 356202 Praktikum Diffraktions- und Streumethoden | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzstunden: 2 SWS * 14 Wochen 28 h • Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h <p><u>Laborpraktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 Versuchstage à 8 h 48 h • Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuchstag 36 h • Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 12 h <p>Summe: 180 h</p> | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"> • 35621 Diffraktions- und Streumethoden (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35630 Forschungspraktikum I / Forschungspraktikum II

| | | | |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel: | 030202028 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Dietrich Gudat | | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Vertiefungsmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | | | |
| 13. Inhalt: | | | |
| 14. Literatur: | | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356301 Forschungspraktikum I • 356302 Forschungspraktikum II | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35631 Forschungspraktikum I / Forschungspraktikum II (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 35610 Polymerchemie

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031210030 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Sabine Ludwigs | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Sabine Ludwigs • Michael Buchmeiser • Klaus Dirnberger • Gabriele Hardtmann | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Vertiefungsmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden können grundlegende Synthesemethoden für Polymere anwenden und sind mit der Charakterisierung von Polymeren vertraut. | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Polymeranaloge Umsetzung • Polykondensation/Polyaddition • Radikalische Polymerisation • Radikalische Copolymerisation • Ionische Polymerisation • Koordinative Polymerisation • Emulsionspolymerisation/Miniemulsion • Viskosimetrie • Gelpermeationschromatographie • Wärmeflußkalorimetrie • Rheologie • Spezial- und Funktionspolymere | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • D. Braun, H. Cherdron, H. Ritter, Praktikum der Makromolekularen Chemie, Wiley-VCH-Verlag • G. W. Ehrenstein, G. Riedel, P. Trawiel; "Praxis der Thermischen Analyse", Hanser-Verlag • T. G. Mezger, Das Rheologie-Handbuch, Vincentz-Verlag • H.-G. Elias, Makromoleküle, Band 1-4, Wiley-VCH | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356101 Seminar Polymerchemie • 356102 Praktikum Polymerchemie | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 66 Stunden: Seminar: 3 x 2 h = 6 h Praktikum: 15 x 4 h = 60 h "Selbststudium": Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung: 114 Stunden Summe: 180 Stunden | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"> • 35611 Polymerchemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 17690 Statistische Thermodynamik

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030702022 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Nach Ankündigung |
| 8. Modulverantwortlicher: | Frank Gießelmann | | |
| 9. Dozenten: | Dozenten der Physikalischen Chemie | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | B.Sc. in Chemie oder Materialwissenschaft (Materials Science) | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundzüge der statistischen Thermodynamik, • erkennen ihre Brückenfunktion zwischen molekularer und makroskopischer Theorie und • können mit ihren Anwendungen umgehen | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Mikro- und Makrozustände, Postulate und Gesamtheiten, Boltzmann-Verteilung, Zustandssummen, Berechnung thermodynamischer Funktionen, Quantenstatistiken; translatorische, rotatorische, vibratorische und elektronische Zustandssummen idealer Gase, Spinzustände, Gleichgewichtskonstanten chem. Reaktionen. • Reale Gase und Flüssigkeiten: Konfigurationsintegral, Virialkoeffizienten, intermolekulare Wechselwirkungen, Debye-Hückel-Theorie. • Festkörper: Spezifische Wärme, Einstein- und Debye-Theorie. • Transportphänomene: Diffusion, Viskosität, elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitung, Kreuzeffekte. • Schwankungserscheinungen: Thermische Fluktuationen und Theorie der Brownschen Bewegung, kritische Phänomene. • Grundzüge der molekularen Reaktionsdynamik: Stoßtheorie, Theorie des aktivierten Komplexes, Potentialhyperflächen | | |
| 14. Literatur: | P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley, 2007 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 176901 Vorlesung Statistische Thermodynamik • 176902 Übung Statistische Thermodynamik • 176903 Praktikum Statistische Thermodynamik | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Vorlesung: Präsenzzeit: 28 h; Vor- und Nachbereitung (2 h pro Präsenzstunde): 56 h Übung: Präsenzzeit: 14 h; Vor- und Nachbereitung (1 h pro Präsenzstunde): 14 h | | |

Praktikum:

4 Versuche à 6 h: 24 h;

Vorbereitung und Protokoll: 6 h pro Versuch: 24 h

Abschlussprüfung:

Prüfung, inkl. Vorbereitung: 20 h

Gesamt: 180 h

| | |
|--------------------------------------|--|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none">• 17691 Statistische Thermodynamik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, erfolgreiche Übungsteilnahme, alle Versuchsprotokolle testiert |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | M.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule |

Modul: 17550 Synthesechemie für Fortgeschrittene A

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030201020 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 9.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | - |
| 8. Modulverantwortlicher: | Rainer Niewa | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Dozenten der Anorganischen Chemie • Dozenten der Organischen Chemie | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester → Vertiefungsmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen eingehende Kenntnisse über Synthese und chemische Eigenschaften von Festkörpern • erfassen die modernen präparativen und mechanistischen Aspekte der anorganischen und organischen Molekülchemie • beherrschen die Prinzipien der Syntheseplanung | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Präparative Festkörperchemie • Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Festkörpern • Bioanorganische Chemie, Biotransformation, Biokatalyse • Hochreaktive Verbindungen mit Hauptgruppenelementen • Grundlagen der Stereochemie und stereoselektiven Synthesen • Anwendung metallorganische Reagenzien in der organischen Synthese funktioneller Gruppen • Grundlagen der Retrosynthese und Syntheseplanung organischer Verbindungen | | |
| 14. Literatur: | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 175501 Vorlesung Synthesechemie A: Festkörper- und Materialsynthese • 175502 Vorlesung Synthesechemie A: Metallorganische Chemie der Nebengruppenelemente • 175503 Vorlesung Synthesechemie A: Metallorganische und Elementorganische Chemie der Hauptgruppenelemente • 175504 Vorlesung Synthesechemie A: Organische Chemie | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzzeit: 84 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 168 h</p> <p>Abschlussprüfung inkl. Vorbereitung: 18</p> <p>Gesamt: 270 h</p> | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17551 Synthesechemie für Fortgeschrittene A (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 17720 Synthesechemie für Fortgeschrittene B

| | | | |
|---|-----------|---|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030601021 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 9.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 15.0 | 7. Sprache: | - |
| 8. Modulverantwortlicher: | | Clemens Richert | |
| 9. Dozenten: | | <ul style="list-style-type: none"> • Dozenten der Anorganischen Chemie • Dozenten der Organischen Chemie | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | | M.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester → Vertiefungsmodule | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen eingehende Kenntnisse über Synthese von Festkörpern • können die modernen präparativen und mechanistischen Aspekte der anorganischen und organischen Molekülchemie anwenden • können Methoden der asymmetrischen Katalyse und nachhaltigen Chemie einsetzen • beherrschen die Prinzipien der Syntheseplanung • können die zur Charakterisierung und Reaktionsverfolgung notwendigen Methoden anwenden • haben Erfahrungen mit experimentell anspruchsvollen Synthesetechniken gesammelt • beherrschen Arbeitssicherheit | |
| 13. Inhalt: | | <ul style="list-style-type: none"> • Präparative Festkörperchemie • Bioanorganische Chemie • Hochreaktive Verbindungen mit Hauptgruppenelementen • Pericyclische Reaktionen organischer Verbindungen • Metallorganische Reagenzien und ihre Anwendung in der organischen Synthese • Epoxidierung, Dihydroxylierung, Aminohydroxylierung von Alkenen • Grundlagen der Retrosynthese und Syntheseplanung organischer Verbindungen • Praktikum zur Festkörperchemie und zur anorganischen und organischen Synthesechemie: mehrstufige Auftragspräparate aus den aktuellen Forschungsthemen der Arbeitskreise, Stereoselektive Synthesen, chirale Wirkstoffe • Arbeitstechniken unter Inertbedingungen (Schlenktechnik, Vakuumlinien, Handschuhkästen) • Unkonventionelle Synthesetechniken (ionische Flüssigkeiten, lösungsmittelfreie Reaktionen, ultraschall- und mikrowellenassistierte Reaktionen, Reaktionen oberhalb des Siedepunktes, Festphasenphasensynthesen, Kombinatorische Synthesen) | |

| | |
|--------------------------------------|--|
| 14. Literatur: | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none">• 177201 Seminar Synthesechemie für Fortgeschrittene B• 177202 Praktikum Synthesechemie für Fortgeschrittene B |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 242 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 28 h Gesamt: 270 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17721 Synthesechemie für Fortgeschrittene B (USL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0, Testate der Praktikumsversuche (75%), Seminarvortrag über aktuelles Thema aus der chemischen Literatur (25%) |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | |

Modul: 35600 Technische Chemie und Technische Biochemie

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030910032 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Elias Klemm | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Elias Klemm • Bernhard Hauer • Kurt Wagemann | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Vertiefungsmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen einen Überblick zu den wichtigsten Prozessen und Produktlinien der industriellen Chemie. • besitzen einen Überblick zur Rohstoffsituation in der industriellen Chemie. • können chemische Prozesse einordnen und reaktionstechnisch bewerten • verstehen die Grundlagen der Biokatalyse • kennen Anwendungen von Enzymen und Mikroorganismen in der Biokatalyse • verstehen die Vor- und Nachteile der Biokatalyse im Vergleich zu homogener und heterogener Katalyse | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Verfahrensentwicklung • Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsbewertung • Reichweite und Verfügbarkeit von Rohstoffen • Raffinerietechnik • Kohleveredelung • Erdgasverarbeitung • Technisch relevante Umsetzungen unter Verwendung von Enzymen • Optimierung von Enzymeigenschaften: rekombinante Enzyme und Protein Engineering • Ganzellsysteme mit optimierten Stoffwechselwegen (synthetische Biologie) für die Biokatalyse • Leistungsvergleich ausgewählter Biokatalyse-Verfahren mit homo- und heterogener Katalyse | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2006. • R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz (Hrsg.), Winnacker-Küchler: Chemische Technik, Wiley-VCH, Weinheim, 2003-2005. • B. Kamm, P. Gruber, M. Kamm, Biorefineries: Industrial Processes and Products, Wiley-VCH, Weinheim, 2005. • Schmid, R.D., Taschenatlas der Biotechnologie, Wiley • Glick, Pasternak, Molekulare Biotechnologie, Spektrum | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356001 Vorlesung Chemische Produktionsverfahren • 356002 Vorlesung Biochemische Produktionsverfahren • 356003 Vorlesung Bioraffinerien | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit, Vorlesung: | | |

- Chemische Produktionsverfahren: 1 SWS x 14 Wochen = 14 h
- Biochemische Produktionsverfahren: 1 SWS x 14 Wochen = 14 h
- Bioraffinerien: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h

Selbststudium:

- 2 h pro Präsenzstunde = 112 Stunden

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 12 h

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35601 Technische Chemie und Technische Biochemie (PL),
schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

200 Spezialisierungsmodule

| | | |
|---------------------|-----|--|
| Zugeordnete Module: | 210 | Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis |
| | 220 | Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules |
| | 230 | Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology |
| | 240 | Forschungsprofil 4: Theory and Simulation |

210 Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Caralysis

Zugeordnete Module: 211 Grundmodul
 212 Spezialmodule

211 Grundmodul

Zugeordnete Module: 35640 Fundamentals of Catalysis

Modul: 35640 Fundamentals of Catalysis

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030601036 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | René Peters | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Sabine Laschat • René Peters • Bernd Plietker • Elias Klemm • Bernhard Hauer | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis → Grundmodul | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge and comprehension of the fundamental and common aspects of the different fields of catalysis: homogeneous catalysis, heterogeneous catalysis, biocatalysis • Comprehension of catalytic cycles • Comprehension of the unifying concepts in catalysis | | |
| 13. Inhalt: | <p>Fundamentals of Organometallic Synthesis and Catalysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparation methods and synthetic use of organometallic compounds • Fundamental organometallic reactions of transition metals • Catalytic cycles • Concepts of catalytic activation <p>Fundamentals of Heterogeneous Catalysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physisorption/chemisorption • Energetic, electronic and steric interactions of molecules with surfaces • Catalytic cycles • Microkinetics of heterogeneously catalyzed reactions <p>Fundamentals of Biocatalysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamental aspects of enzymatic catalysis | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • C. Elschenbroich, Organometallics, 3rd ed., Wiley-VCH, 2006. • I. Chorkendorff, J. W. Niemantsverdriet, Concepts of Modern Catalysis, Wiley-VCH, Weinheim 2003. • J. M. Thomas, W. J. Thomas, Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH, Weinheim 1997. | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356401 Vorlesung Grundlagen der Organometallkatalyse • 356402 Vorlesung Grundlagen der Heterogenen Katalyse • 356403 Vorlesung Grundlagen der Biokatalyse | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Organometallic Catalysis: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h • Fundamentals of Heterogeneous Catalysis: 1 SWS x 14 Wochen = 14 h • Fundamentals of Biocatalysis: 1 SWS x 14 Wochen = 14 h | | |

Selbststudium:

2 h pro Präsenzzeit: 124 h

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35641 Fundamentals of Catalysis (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

212 Spezialmodule

Zugeordnete Module: 35660 Advanced Biocatalysis
 35670 Applied Heterogeneous Catalysis
 35690 Modern Inorganic Molecular and Coordination Chemistry
 35650 Principles and Applications of Asymmetric Synthesis and Catalysis
 35680 Solid Catalysts and Functional Materials

Modul: 35660 Advanced Biocatalysis

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030810048 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Bernhard Hauer | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Kaim • Joachim Bill • Bernhard Hauer | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>M.Sc. Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis → Spezialmodule <p>M.Sc. Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand function and mechanism of enzymes - know methods for production and improvements - are familiar with relevant examples of biocatalysis - master the principles of biocatalysis | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Enzyme Engineering • mechanistic aspects of biocatalysis • Function of cofactors and metals • Development of screening and assaysystems • Applied aspects and industrial processes • Access to non-physiological products (Synthetic Biology) | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> - Faber, K. Biotransformations in Org. Chemistry, Springer - Bommarius, Riebel: Biocatalysis, Wiley - McMurry, Begley: The organic Chemistry of Biological Pathways | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356601 Vorlesung Biokatalyse • 356602 Vorlesung Synthetische Biologie • 356603 Vorlesung Bioanorganische Chemie | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzzeit:</p> <p>Vorlesung: 4 SWS x 14 = 56 h</p> <p>Selbststudium:</p> <p>2h pro Präsenzzeit Vorlesung: 112 h</p> <p>Prüfung incl Vorbereitung: 12 h</p> <p>Summe: 180 Stunden</p> | | |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35661 Advanced Biocatalysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich,
Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35670 Applied Heterogeneous Catalysis

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030910039 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Elias Klemm | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Elias Klemm • Ute Tuttlies | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | The students <ul style="list-style-type: none"> • understand how to scale-up heterogeneously catalyzed processes from laboratory scale to industrial scale • understand the difference between micro- and macro- kinetics and are able to derive for a given reaction system kinetic equations • know different types of laboratory scale and industrial scale reactors and are able to choose the proper type of reactor • are able to solve complex problems of the after-treatment of exhaust gases of vehicles on the basis of the state of the art and technology | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of micro-kinetics • Fundamentals of macro-kinetics • Fundamentals of reactor modelling • Laboratory scale and industrial scale reactors • Fundamentals and History of after-treatment of exhaust gases. • Three-Way-Catalysts, Diesel particulate filters, DeNOx • Recent developments and integral concepts • Kinetic measurements, modelling and simulation | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • G. Ertl et al. (Eds.), Handbook of Heterogeneous Catalysis, Wiley - VCH 2008 • Emmig, Klemm, Technische Chemie, Springer-Verlag, Berlin, 2005 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356701 Vorlesung Reaktionstechnik der heterogenen Katalyse • 356702 Vorlesung Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit, Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Heterogeneous Catalysis Engineering, 2 SWS x 14 Wochen = 28 h • Exhaust gas after treatment systems for vehicles, 2 SWS x 14 Wochen = 28 h Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> • 2 h pro Präsenzzeit = 112 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 12 h Summe: 180 Stunden | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35671 Applied Heterogeneous Catalysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35690 Modern Inorganic Molecular and Coordination Chemistry

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030202041 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Dietrich Gudat | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Kaim • Dietrich Gudat | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | The students <ul style="list-style-type: none"> • have detailed knowledge on syntheses and properties of selected classes of molecular compounds • know to explain properties and chemical reactivities of these compounds by using current concepts • know important research areas and current developments in the field of inorganic molecular and coordination chemistry | | |
| 13. Inhalt: | Molecular Chemistry: Synthesis, structures and chemical properties of selected classes of inorganic molecular compounds, e.g. carbene analogues, inorganic multiple bond systems, persistent radicals, frustrated Lewis-pairs; importance of these compounds for applications (e.g. catalysis) Coordination Chemistry: electron configurations of coordination compounds and selected examples of coordination compounds | | |
| 14. Literatur: | E. Riedel (Hrsg.), Moderne Anorganische Chemie J. Ribas Gispert, Coordination Chemistry | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356901 Vorlesung Modern Molecular Inorganic Chemistry • 356902 Vorlesung Modern Inorganic Coordination Chemistry | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit, Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Modern Molecular Inorganic Chemistry, 2 SWS x 14 Wochen = 28 h • Modern Inorganic Coordination Chemistry, 2 SWS x 14 Wochen = 28 h Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> • 2 h pro Präsenzzeit = 112 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 12 h Summe: 180 Stunden | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35691 Modern Inorganic Molecular and Coordination Chemistry (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35650 Principles and Applications of Asymmetric Synthesis and Catalysis

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030601037 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | René Peters | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Sabine Laschat • René Peters • Bernd Plietker | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Knowledge and comprehension of the fundamental principles of asymmetric synthesis and catalysis. Knowledge of the controlling mechanism for high stereo control. Knowledge of the impact of asymmetric synthesis and catalysis for the synthesis of natural and synthetic biologically active compounds. The students should be able to suggest a practical way for the stereoselective synthesis of common chiral building blocks / structural motifs. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Principles of Asymmetric Synthesis and Catalysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Static stereochemistry • Dynamic stereochemistry: selectivity, stereodifferentiation, conformation analysis, asymmetric induction, selectivity models, asymmetric synthesis • Concepts of asymmetric catalysis (Lewis acid catalysis, Lewis base catalysis, organocatalysis, cooperative catalysis) <p>Applications of Asymmetric Synthesis and Catalysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthesis of complex organic compounds by asymmetric methods • Asymmetric synthesis and catalysis on industrial scale | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • E. L. Eliel, S. H. Wilen, Stereochemistry of Organic Compounds, Wiley-VCH 1994 • C. Wolf, Dynamic Stereochemistry of Chiral compounds, RSC 2007 • P. J. Walsh, M. C. Kozlowski, Fundamentals of Asymmetric Catalysis, University Science Books, 2009 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356501 Vorlesung Prinzipien der Asymmetrischen Synthese und Katalyse • 356502 Vorlesung Anwendungen der Asymmetrischen Synthese und Katalyse | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit, Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Principles of Asymmetric Synthesis and Catalysis: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h | | |

- Applications of Synthesis and Asymmetric Catalysis: 2 SWS x 14 Wochen =28 h

Selbststudium:

- 2 h pro Präsenzstunde = 112 Stunden

Abschlussprüfung, incl. Vorbereitung: 12 h

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35651 Principles and Applications of Asymmetric Synthesis and Catalysis (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35680 Solid Catalysts and Functional Materials

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030900040 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Yvonne Traa | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Emil Roduner • Michael Hunger • Yvonne Traa | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | The students know details about preparation, characterization and application of functional materials and solid catalysts as well as mechanisms of the most important reactions occurring at the surface of solids. The students understand the special size-dependent phenomena of nanomaterials. | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Synthesis routes for the preparation of industrially relevant solid catalysts • Examples for mechanisms of industrially relevant, heterogeneously catalyzed reactions • Surface-dependent effects and quantum effects of nanoparticles, dispersion and coordination number and correlation with cohesion energy and adsorption energy, structure and magic numbers, size dependence of phase transitions, adsorption on surfaces and condensation in pores • Electronic structure of nanoparticles, non-metal-metal-transition, evolution of EA, IP and band gap, spectroscopic properties, influence on catalysis • Special techniques for characterization of structure, morphology and surface sites of solids, e.g., electron microscopy, X-ray diffraction and absorption, IR spectroscopy, mass and electron spectroscopy, EPR, NMR spectroscopy and thermal methods | | |
| 14. Literatur: | Lecture notes; F. Schüth et al., „Handbook of Porous Solids“, 2002; G. Ertl et al., „Handbook of Heterogeneous Catalysis“, 2008; E. Roduner, „Nanomaterials: Size-Dependent Phenomena“, 2006 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356801 Vorlesung incl. Übungen Preparation and Properties of Solid Catalysts and Functional Materials • 356802 Vorlesung incl. Übungen Characterization of Solid Catalysts and Functional Materials | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <u>Vorlesung</u> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 84 Stunden <u>Praktische Übungen im Labor und am Gerät</u> Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 26 Stunden Summe: 180 Stunden | | |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35681 Solid Catalysts and Functional Materials (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

220 Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules

Zugeordnete Module: 221 Grundmodul
 222 Spezialmodule

221 Grundmodul

Zugeordnete Module: 35700 Advanced Materials Analysis: Structure and Properties

Modul: 35700 Advanced Materials Analysis: Structure and Properties

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031310061 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans-Joachim Massonne | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Michael Buchmeiser • Hans-Joachim Massonne • Eric Jan Mittemeijer • Emil Roduner • Cosima Stubenrauch • Joris van Slagere | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules → Grundmodul | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | The students acquire basic knowledge of advanced methods for analyzing materials. Furthermore, the students are able to take part in expert discussions about "materials analysis" | | |
| 13. Inhalt: | Ring lecture series / seminar: The lectures deal with (1) basics of microstructures of materials, (2) relationships between these microstructures and the characteristics of materials as well as (3) the theoretical background of the analytical methods applied in the laboratory. In addition, the students prepare short presentations on these methods and present them in the seminar. | | |
| 14. Literatur: | A.F. Orchard, Magnetochemistry, Oxford University Press, 2003; C. Colliex, Elektronenmikroskopie, Wiss. Verlagsges. mbH Stuttgart, 2008; S.N. Magnov, M.-H. Whangbo, Surface Analysis with STM and AFM, VCH, 1996; G.W. Ehrenstein, G. Riedel, P. Trawiel, Praxis der thermischen Analyse, Hanser Verlag; T.G. Metzger, Das Rheologie Handbuch, Vincentz Verlag; W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer, Materials Science and Technology, Vol. 2A, Characterization of Materials, VCH, 1992 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 357001 Ringvorlesung/Seminar Materialanalyse für Fortgeschrittene: Struktur und Eigenschaften • 357002 Übung Materialanalyse für Fortgeschrittene: Struktur und Eigenschaften | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <u>Ringvorlesung/Seminar</u> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 42 Stunden <u>Praktikum</u> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 68 Stunden Summe: 180 Stunden | | |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35701 Advanced Materials Analysis: Structure and Properties (PL),
schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

222 Spezialmodule

Zugeordnete Module: 35730 Functional Organic Molecules
 35750 Liquid Crystals
 36740 New Materials and Materials Characterization Methods
 35760 Phase Transformations
 35720 Solid State and Materials Chemistry
 35710 Surfaces & Colloids
 35740 Synthesis and Physical Chemistry of Polymers

Modul: 35730 Functional Organic Molecules

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030610044 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Sabine Laschat | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Sabine Laschat • Clemens Richert | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Knowledge of the synthesis and applications of functional organic molecules | | |
| 13. Inhalt: | Functional Organic Molecules <ul style="list-style-type: none"> • Functional hetero- and carbocyclic compounds • Makrocyclic compounds • Phase transfer catalysts Advanced Bioorganic Compounds <ul style="list-style-type: none"> • Chemistry of important classes of biologically active compounds with special focus on compounds, which are relevant for medicine or biotechnology | | |
| 14. Literatur: | E. V. Anslyn, D. A. Dougherty, Modern Physical Organic Chemistry, University Science Books, Sausalito/CA, 2006 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 357301 Vorlesung Funktionelle Organische Moleküle • 357302 Vorlesung Bioorganische Verbindungen für Fortgeschrittene | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35731 Functional Organic Molecules (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 35750 Liquid Crystals

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030702046 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 4. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Frank Gießelmann | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Sabine Laschat • Frank Gießelmann | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | Grundmodul im Forschungsprofil 2 | | |
| 12. Lernziele: | <ul style="list-style-type: none"> • Understanding of physico-chemical fundamentals of the liquid-crystalline state and its technical and biological relevance, • study of the significance of structure-property relationships exemplarily on liquid-crystalline materials and • learning of the interaction of chemical synthesis (of a liquid crystal) and (its) physico-chemical characterization in a combined practical course as well as documentation of the practical work (in English language). | | |
| 13. Inhalt: | <p><u>Introduction in the liquid-crystalline state</u> Liquid crystals as 4th aggregate state of matter, scientific and technical relevance, formation and structure of liquid-crystalline phases, lyotropic liquid crystals, biological relevance.</p> <p><u>Synthesis of liquid-crystalline mesogens</u> Retrosynthesis of nematic, smectic and columnar liquid crystals, synthetic methods for core building blocks, Ullmann, Stille, Suzuki, Negishi coupling, Scholl reaction, alkyne trimerization, Sonogashira coupling, Heck reaction, Cadiot-Chodkiewicz coupling, Glaser coupling, functionalization of the side chain.</p> <p><u>Theory of the liquid-crystalline order</u> Orientation distribution functions, Maier-Saupe- and Landau-de Gennes theory.</p> <p><u>Physico-chemical properties</u> Anisotropy, liquid crystals in electric and magnetic fields, optical properties, elasticity and viscosity, chirality effects.</p> <p><u>Technical applications</u> Electro-optical effects, liquid crystal displays (LCDs), liquid-crystalline templates and sensors, OLEDs.</p> | | |
| 14. Literatur: | P. J. Collings and M. Hird: Introduction to Liquid Crystals - Chemistry and Physics, London (Taylor & Francis) 1997. | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 357501 Vorlesung Flüssigkristalle • 357502 Seminar Flüssigkristalle • 357503 Praktikum Flüssigkristalle | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Vorlesung: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 56 h | | |

Seminar: 1 SWS x 12 Wochen = 12 h
Vor- und Nachbereitung: 1.5 h pro Präsenzstunde = 18 h

Praktikum: 6 Praktikumstage á 4 h = 24 h
Vorbereitung und Bericht = 42 h

SUMME: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35751 Liquid Crystals (PL), schriftlich, eventuell mündlich,
Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 36740 New Materials and Materials Characterization Methods

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031420020 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 6.5 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Horst Strunk | | |
| 9. Dozenten: | Horst Strunk | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | The students <ul style="list-style-type: none"> • have knowledge of the structure and function of biological and nano-structured materials • have knowledge of the basic principles of testing and characterization techniques • are able to select a proper means of testing/analysis for a given problem • are able to communicate with experts in this field about biological and nano-structured materials as well as testing and characterization methods | | |
| 13. Inhalt: | <p>Biological materials : wood, bone, teeth, silk, resilin</p> <p>Bio-inspired materials : functional surfaces</p> <p>Biological strategies : self-cleaning (lotus-effect), reduction of flow resistance (shark skin), adhesion design (insects and reptiles), self-organization (cytoskeleton)</p> <p>nanostuctured materials : nano-crytalline metals, nanoparticles, nanorods, quantum dots & lines, thin films, structuring, applications</p> <p>characterization methods : high resolution microscopy, synchrotrontechniques</p> | | |
| 14. Literatur: | | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 367401 Lecture New Materials and Materials Characterization Methods • 367402 Laboratory Course New Materials and Materials Characterization Methods | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung: Präsenzstunden: 5 SWS * 14 Wochen 84 h Vor- und Nachbereitung: 1, 5 h pro Präsenzstunde 105 h Klausur incl. Vorbereitung: 5 h Gesamt: 180 h</p> | | |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 36741 New Materials and Materials Characterization Methods (PL),
schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35760 Phase Transformations

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031410018 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 4. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 9. Dozenten: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | The Students <ul style="list-style-type: none"> • are proficient in the field of solid state kinetics of materials. • are familiar with the most important manufacturing techniques in the field of surface engineering and have knowledge about the properties of produced surfaces of the materials. • are able to apply the concepts of solid state kinetics and surface engineering methods in the development and research of new materials • have the ability to communicate with other experts with a scientific or engineering background. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Solid state kinetics: Diffusion and phase transformation kinetics Significance of the diffusion for the microstructure, defects; Fick's laws, thermodynamic factor, examples, Boltzmann-Matano analysis; substitutional and interstitial diffusion, Simmons and Balluffi experiment; Kirkendall-Effect, Darken-equation, Onsager-relations; grain boundary diffusion (Fisher, Suzuoka, Whipple), diffusion along dislocations, diffusion induced grain boundary migration; Schottky- and Frenkel-defects, mass transport in chemical and electrical potential fields, effect of impurities; Diffusion in ionic semiconductors; diffusion in semiconductors, electromigration, interstitials in metals-> electron wind; homogeneous and heterogeneous reactions, Johnson-Mehl-Avrami equation, critical particle size, analysis of transformation kinetics.</p> <p>Surface Engineering Thermochemical processes: carburizing, nitriding, oxidizing, CVD and PVD, et cetera Characterizing of surfaces and thin layers: Development and measurement of residual stresses; Depth profile analysis</p> | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010 • Diffusion in Solids, Paul Shewmon, Wiley • Phase Transformations in Metals and Alloys, D.A. Porter, K.E. Easterling, Chapman & Hall • Introduction to the Thermodynamics of Materials, D.R. Gaskell, Taylor & Francis | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 357601 Vorlesung + Übung Phasenumwandlungen | | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Vorlesung: Präsenzstunden: 3SWS * 14 Wochen 42h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 84h Übung: Präsenzstunden: 1SWS * 14 Wochen 14h Vor- und Nachbereitung: 2,5h pro Präsenzstunde 35h Gesamt: 175h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35761 Phase Transformations (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | |

Modul: 35720 Solid State and Materials Chemistry

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 03020143 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Rainer Niewa | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Thomas Schleid • Joris van Slageren • Rainer Niewa | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | The students <ul style="list-style-type: none"> • are able to classify and describe solid compounds • understand concepts to comprehend and predict stable compounds • are able to correlate crystal structures and properties | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Structures and chemical bonding in complex inorganic compounds • Structure-properties correlations in solids • Synthesis strategies for solid materials • Functional properties of solids • Important analytical techniques for solid state compounds | | |
| 14. Literatur: | U. Müller, Inorganic Structural Chemistry A. West, Basic Solid State Chemistry | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 357201 Vorlesung Chemie metallischer Materialien • 357202 Vorlesung Chemie nichtmetallischer Materialien | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <u>Lecture:</u> Präsenzstunden: Chemistry of Metallic Materials: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h; Chemistry of Nonmetallic Materials: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 12 h Summe: 180 h | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35721 Solid State and Materials Chemistry (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 35710 Surfaces & Colloids

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030720042 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 4. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Cosima Stubenrauch | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Günter Tovar • Cosima Stubenrauch | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | BSc Chemistry or BSc Material Sciences, Modul "Advanced Materials: Structure and Properties" | | |
| 12. Lernziele: | <p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • apply the fundamentals of physical chemistry when describing characteristics of surfaces and colloids. • explain the technical and biological relevance of surfaces & colloids by means of characteristic examples. • describe the significance of structure-property relationships on different length scales (macro, meso, nano). • identify characteristic properties of surfaces and colloids by employing appropriate experimental techniques and methods. • interpret experimental results properly and submit adequate written reports on those results. • give coherent oral reports on complex scientific problems in the field of surfaces and colloids. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Lecture Part I: Surfaces Differences and similarities of liquid/liquid, liquid/solid, liquid/gaseous and solid/gaseous surfaces; adsorption; surface tension; reactions at surfaces; biofunctional surfaces; selected technical applications (e.g. Lotus effect, catalysis, filters ...)</p> <p>Lecture Part II: Colloids Differences and similarities of dispersion and association colloids; formation and structure of micelles. Microemulsions, foams, emulsions, suspensions; selected technical applications (e.g. emulsion polymerisation, colloids in the food and cosmetics industries, dispersion colours, nano-reactors ...)</p> <p>Seminar & Laboratories The students are expected to actively participate in the module by giving oral presentations about current scientific topics in the research field of colloids and surfaces. In the laboratories (7 lab days, 4 hours per day), which are an integral part of the module, methods for measuring surface tensions and contact angles, characterising surfaces, investigating foams, emulsions, microemulsions and dispersions will be used.</p> | | |
| 14. Literatur: | (a) Surfaces, Interfaces, and Colloids, D. Myers, 2nd ed., John Wiley & Sons, 1999 | | |

(b) The Colloidal Domain, D. Evans, H. Wennerström, 2nd ed., John Wiley & Sons, 1999

(c) Emulsions, Foams, and Suspensions, L. Schramm, Wiley, 2005

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 357101 Vorlesung+Praktikum+Seminar Grenzflächen & Kolloide

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Lecture

attendance: 28 hours (à 45 min)

autonomous student learning: 42 hours (à 60 min)

Seminar

attendance: 12 hours (à 45 min)

autonomous student learning: 18 hours (à 60 min)

Laboratories

attendance: 28 hours (à 60 min)

(7 lab days à 4 h)

autonomous student learning: 52 hours (à 60 min)

Total: 180 hours

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35711 Surfaces & Colloids (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min.,
Gewichtung: 1.0, (or oral examination, 30 min)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35740 Synthesis and Physical Chemistry of Polymers

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031420056 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Sabine Ludwigs | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Michael Buchmeiser • Sabine Ludwigs | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 2: Materials and Functional Molecules → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | Modul Polymerchemie | | |
| 12. Lernziele: | Fundamental knowledge about structure-property relationships of polymers serving as the basis for polymeric materials and functional polymers shall be generated. Synthetic ways to tailor-made polymers with special properties and property profiles, respectively, shall be outlined taking advantage of the multiple possibilities in terms of synthesis and combination of polymers. A main focus of this module lies in the area of physical structures and properties of polymers. | | |
| 13. Inhalt: | <p><u>Synthesis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • vinyl insertion copolymerization of polar monomers • Metathesis polymerization: tactic and chiral molecules • Controlled radical polymerization techniques <p><u>Physical chemistry of polymers:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Micro- and macroconformations • Thermodynamics of polymer solutions and blends • Thermal properties • Morphology of polymers (scattering & microscopy) • Crystallization and melts of polymers • Polymers in and at interfaces • Mechanical properties of polymers | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • L.H. Sperling, Introduction to Physical Polymer Science, Wiley-VCH-Verlag • U. W. Gedde, Polymer Physics, Chapman & Hall • H.-G. Elias, Makromoleküle, Band 1-4, Wiley-VCH | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 357401 Vorlesung Synthese und Physikalische Chemie von Polymeren • 357402 Übung Synthese und Physikalische Chemie von Polymeren | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzzeit: Vorlesung: 14 x 3 h = 42 h Übungen: 14 x 1 h = 14 Prüfung: 1 h</p> <p>Selbststudium: Vor-/Nachbereitung und</p> | | |

Prüfungsvorbereitung 123 h

Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35741 Synthesis and Physical Chemistry of Polymers (PL),
schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

230 Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology

Zugeordnete Module: 231 Grundmodul
 232 Spezialmodule

231 Grundmodul

Zugeordnete Module: 35770 Advanced Biochemistry and Bioorganic Chemistry

Modul: 35770 Advanced Biochemistry and Bioorganic Chemistry

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030300047 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans Rudolph | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Dieter H. Wolf • Hans Rudolph • Wolfgang Hilt • Sabine Laschat • Clemens Richert • Bernhard Hauer | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology → Grundmodul | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Students will - understand cellular metabolism and its regulation - familiarize themselves with the principles of cellular transport and the mechanisms of signal transduction and cell communication - comprehend the principles of cell regulation - understand the mechanisms of key reactions in selected biosynthetic pathways - know synthesis and activities of selected bioactive compounds - are familiar with the bioorganic chemistry of certain biopolymers | | |
| 13. Inhalt: | Topics covered include: - metabolism of glucose, amino acids, nucleotides and fatty acids - metabolic regulation and cell communication: hormones and second messengers - transport across biomembranes - protein regulation: control of synthesis, allosteric regulation, inhibition, phosphorylation, protein-protein modification, selective proteolysis - regulatory programs - reaction mechanisms of key steps in primary metabolism - structure and function of important cofactors - natural and synthetic bioactive compounds - bioorganic chemistry of biopolymers | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> - current primary literature - Stryer, Biochemistry (6. th ed.), Freeman, New York - Voet, Voet & Pratt, Principles of Biochemistry: Life at the Molecular Level (3rd ed.), Wiley 2008 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 357701 Vorlesung Biochemie II • 357702 Vorlesung Bioorganische Chemie | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bioorganic Chemistry, lecture: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h • Biochemistry II, lecture: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h Selbststudium: | | |

- 2 h pro Präsenzstunde = 112 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 12 h

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35771 Advanced Biochemistry and Bioorganic Chemistry (PL),
schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

232 Spezialmodule

Zugeordnete Module: 35660 Advanced Biocatalysis
 35780 Advanced Bioorganic Chemistry
 35800 Cell biochemistry and systems biology
 35810 Computational Biochemistry
 35790 Phytobiochemistry and molecular machines

Modul: 35660 Advanced Biocatalysis

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030810048 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Bernhard Hauer | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Kaim • Joachim Bill • Bernhard Hauer | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 1: Advanced Synthesis and Catalysis → Spezialmodule M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Students - understand function and mechanism of enzymes - know methods for production and improvements - are familiar with relevant examples of biocatalysis - master the principles of biocatalysis | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Enzyme Engineering • mechanistic aspects of biocatalysis • Function of cofactors and metals • Development of screening and assaysystems • Applied aspects and industrial processes • Access to non-physiological products (Synthetic Biology) | | |
| 14. Literatur: | - Faber, K. Biotransformations in Org. Chemistry, Springer - Bommarius, Riebel: Biocatalysis, Wiley - McMurry, Begley: The organic Chemistry of Biological Pathways | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 356601 Vorlesung Biokatalyse • 356602 Vorlesung Synthetische Biologie • 356603 Vorlesung Bioanorganische Chemie | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: Vorlesung: 4 SWS x 14 = 56 h Selbststudium: 2h pro Präsenzzeit Vorlesung: 112 h Prüfung incl Vorbereitung: 12 h Summe: 180 Stunden | | |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35661 Advanced Biocatalysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich,
Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35780 Advanced Bioorganic Chemistry

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030620049 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Clemens Richert | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Jörg Senn-Bilfinger • Clemens Richert • Birgit Claasen • Michael Börsch | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Students will <ul style="list-style-type: none"> • be exposed to current topics in bioorganic and biophysical chemistry • learn how biologically relevant molecules are synthesized, understand their spectroscopic and biophysical properties, and gain insights into their function • develop an understanding of the principles of bioorganic and biophysical chemistry | | |
| 13. Inhalt: | <p>This course will be taught in two separate classes. The first of the classes is entitled Advanced Bioorganic Compounds and focuses on compounds used in contemporary bioorganic and biomedical chemistry. The second of the courses focuses on spectroscopic and structural aspects of bioorganic compounds. This class is entitled Biophysical Chemistry and Structure.</p> <p>In Advanced Bioorganic Compounds the chemistry of important classes of biologically relevant compounds will be presented with an emphasis on compounds that are used in biomedical or biotechnological applications.</p> <p>In Biophysical Chemistry and Structure the structure and dynamics of biologically relevant molecules and biomacromolecules will be presented. Topics may include methods for the detection, characterization, and structural characterization of biomolecules, as well as methodologies for labeling and conformational studies.</p> | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> - Claridge, T. D. W. "High-Resolution NMR techniques in Organic Chemistry", Elsevier (2008) - R. Phillips et al., Physical Biology of the Cell, Garland (2009) - Blackburn, Gait, Loakes and Williams, Nucleic Acids in Chemistry and Biology, RSC Publishing, 2006. | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 357801 Vorlesung Bioorganische Verbindungen für Fortgeschrittene • 357802 Vorlesung Biophysikalische Chemie und Struktur | | |

| | |
|--------------------------------------|--|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35781 Advanced Bioorganic Chemistry (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | |

Modul: 35800 Cell biochemistry and systems biology

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030300057 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 4. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans Rudolph | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Dieter H. Wolf • Hans Rudolph • Wolfgang Hilt | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Students - understand molecular details of basic cellular programs and their relevant perturbations - understand basic principles of biological networks and their analysis | | |
| 13. Inhalt: | This course combines two separate lectures: - Cellular biochemistry and disease: cell cycle, stress, apoptosis, cancer, neurodegeneration - Cellular networks and systems biology: analysis and visualization of networks, large-scale genetics, modeling and simulation | | |
| 14. Literatur: | - "Biochemie und Pathobiochemie" G. Löffler, P.E. Petrides, P.C. Heinrich (Ed.) Springer, Berlin - current primary literature (see separate listing) | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 358001 Vorlesung Cellular biochemistry and disease • 358002 Vorlesung Cellular networks and systems biology | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Cellular biochemistry and disease, lecture: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h • Cellular networks and systems biology, lecture: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> • 2 h pro Präsenzstunde = 112 Stunden Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 12 h Summe: 180 Stunden | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35801 Cell biochemistry and systems biology (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 35810 Computational Biochemistry

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030800051 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Jürgen Pleiss | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Pleiss • Johannes Kästner | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>M.Sc. Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology → Spezialmodule <p>M.Sc. Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 4: Theory and Simulation → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • know widely used bioinformatics methods to analyse protein sequences and to model protein structures • are able to apply these methods to simple problems by using biological databases and bioinformatics tools, and to present and discuss the results in written and in oral form • understand the basic concepts of the description of proteins by force fields • know system properties that can be modelled by molecular dynamics simulations, and know the respective methods • know the biochemical properties that can be modelled by QM/MM simulations • know how molecular mechanics and molecular docking are applied to predict protein-ligand-complexes | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • biological databases (sequence and structure of proteins) • sequence alignment • phylogenetic analysis • patterns, profiles, domains • protein architectures and protein folding • modelling of protein structure • molecular dynamics simulation • force fields for proteins and ligands • QM/MM simulations • docking of proteins and ligands | | |
| 14. Literatur: | <p>Durbin, Eddy, Krogh, Mitchison "Biological Sequence Analysis" Leach "Molecular Modelling"</p> | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 358101 Vorlesung Bioinformatik 1 • 358102 Vorlesung Simulation von Proteinen • 358103 Übung Simulation von Proteinen | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden</p> | | |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35811 Computational Biochemistry (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35790 Phytobiochemistry and molecular machines

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030300050 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 4. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans Rudolph | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Dieter H. Wolf • Hans Rudolph • Wolfgang Hilt • Arnd Heyer • Michael Börsch | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Students - understand the function and regulation of complex proteins, mechanisms of energy transduction, and processing of information - understand the transformation of light into chemical energy, complex regulation, compartmentalization and environmental interaction | | |
| 13. Inhalt: | This course combines two separate lectures: - Phytobiochemistry: photoautotrophy, primary and secondary metabolism of plants, regulation of metabolic homeostasis, organellar interactions - Molecular Machines: ATPases, motor proteins, pumps, ribosomes and proteasomes | | |
| 14. Literatur: | "Molecular Motors" Manfred Schliwa (Ed.) (Wiley VCH) "Physiologie der Pflanzen" Taiz & Zeiger (Spektrum Verlag); „Pflanzenphysiologie" Dieter Heß (Ulmer); "Natural Products-The secondary metabolites" Hanson, Berry, Drayton, Abel, Davies, Phillips, Woollins (Tutorial Chemistry Texts) | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 357901 Vorlesung Phytobiochemistry • 357902 Vorlesung Molecular machines | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Phytobiochemistry, lecture: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h • Molecular machines, lecture: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> • 2 h pro Präsenzstunde = 112 Stunden Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 12 h Summe: 180 Stunden | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35791 Phytobiochemistry and molecular machines (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

240 Forschungsprofil 4: Theory and Simulation

Zugeordnete Module: 241 Grundmodul
 242 Spezialmodule

241 Grundmodul

Zugeordnete Module: 35820 Advanced Methods of Quantum Chemistry

Modul: 35820 Advanced Methods of Quantum Chemistry

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031110052 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans-Joachim Werner | | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 4: Theory and Simulation → Grundmodul | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | Vorlesung Theoretische Chemie, Vorlesung Computational Chemistry | | |
| 12. Lernziele: | The students <ul style="list-style-type: none"> • Know the most important methods of quantum chemistry. • Are able to choose for a given simulation task an appropriate method. • Can judge the computational effort and the accuracy of different methods. • Understand the physical and mathematical foundations of important quantum chemical methods. | | |
| 13. Inhalt: | Hartree-Fock Theory; method of second quantization; static and dynamical electron correlation effects; configuration interaction, Møller-Plesset perturbation theory, coupled-cluster methods; multiconfiguration self-consistent field theory; multi-reference perturbation theory, multi-reference configuration interaction; calculation of electronically excited states; calculation of molecular properties: dipole moments, polarizabilities, transition moments, spin-orbit couplings; analytical energy gradients and their relation to molecular properties; density functional theory; density fitting approximations; linear scaling methods: multipole approximations for Hartree-Fock and density functional theory, local approximations of electron correlation; explicitly correlated methods. | | |
| 14. Literatur: | R. McWeeny, Methods of Molecular Quantum Mechanics, second edition, 1989 | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 358201 Vorlesung Fortgeschrittene Methoden der Quantenchemie • 358202 Übung Fortgeschrittene Methoden der Quantenchemie | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35821 Advanced Methods of Quantum Chemistry (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

242 Spezialmodule

Zugeordnete Module: 35810 Computational Biochemistry
 35850 Group Theory and Molecular Spectroscopy
 35860 Molecular Quantum Mechanics
 35830 Programming and Numerical Methods
 35840 Simulationsmethoden 1

Modul: 35810 Computational Biochemistry

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030800051 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Jürgen Pleiss | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Pleiss • Johannes Kästner | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>M.Sc. Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 3: Biochemistry and Biotechnology → Spezialmodule <p>M.Sc. Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 4: Theory and Simulation → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • know widely used bioinformatics methods to analyse protein sequences and to model protein structures • are able to apply these methods to simple problems by using biological databases and bioinformatics tools, and to present and discuss the results in written and in oral form • understand the basic concepts of the description of proteins by force fields • know system properties that can be modelled by molecular dynamics simulations, and know the respective methods • know the biochemical properties that can be modelled by QM/MM simulations • know how molecular mechanics and molecular docking are applied to predict protein-ligand-complexes | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • biological databases (sequence and structure of proteins) • sequence alignment • phylogenetic analysis • patterns, profiles, domains • protein architectures and protein folding • modelling of protein structure • molecular dynamics simulation • force fields for proteins and ligands • QM/MM simulations • docking of proteins and ligands | | |
| 14. Literatur: | <p>Durbin, Eddy, Krogh, Mitchison "Biological Sequence Analysis" Leach "Molecular Modelling"</p> | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 358101 Vorlesung Bioinformatik 1 • 358102 Vorlesung Simulation von Proteinen • 358103 Übung Simulation von Proteinen | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden</p> | | |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35811 Computational Biochemistry (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35850 Group Theory and Molecular Spectroscopy

| | | | |
|---|-----------|--|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031100054 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | | Guntram Rauhut | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 4: Theory and Simulation → Spezialmodule | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | | Students will understand <ul style="list-style-type: none"> • basics of group theory • the quantum chemical simulation of molecular spectra • the calculation of spectra with the help of quantum chemical software | |
| 13. Inhalt: | | <p>Group theory: symmetry operations and symmetry elements, classification of molecules and orbitals due to symmetry, point groups, multiplication tables, representation theory, characters, reducible and irreducible representations, reduction of representations, construction of symmetry adapted bases, projection operators, selection rules, blocking of matrices</p> <p>Theoretical spectroscopy of molecules: Vibrational spectroscopy (harmonic, anharmonic, perturbational and variational approaches); vibrational dependence of molecular properties; calculation of electronic excitation energies; transition moments and intensities; non-adiabatic effects, diabatic and non-adiabatic representations; conical intersections; calculation of NMR chemical shifts</p> | |
| 14. Literatur: | | Atkins, Friedman, „Molecular Quantum Mechanics“ Jensen, „Introduction to Computational Chemistry“ | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | | <ul style="list-style-type: none"> • 358501 Lecture Group Theory and Molecular Spectroscopy • 358502 Exercise Group Theory and Molecular Spectroscopy | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | | Präsenzzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Group Theory and Molecular Spectroscopy, lecture: 3 SWS x 14 Wochen = 42 h • Exercises: 1 SWS x 14 Wochen = 14 h Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> • 2 h pro Präsenzstunde = 112 Stunden Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 12 h Summe: 180 Stunden | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | | 35851 Group Theory and Molecular Spectroscopy (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | |

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 35860 Molecular Quantum Mechanics

| | | | |
|---|-----------|--|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031100055 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | | Johannes Kästner | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 4: Theory and Simulation → Spezialmodule | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | | The students: <ul style="list-style-type: none"> • Understand the techniques used in quantum theory • Can solve Schrödinger's equation for special one-dimensional problems • Understand the quantization of the angular momentum and its additions • Can derive and apply perturbation theory • Know the consequences of relativity on quantum-mechanical systems • Can interpret band structures of periodic solid materials • Are able to calculate reaction rates by using transition state theory • Understand the basis of scattering theory | |
| 13. Inhalt: | | Vector spaces, function spaces, and operators; operators and observables; one-dimensional potential problems, tunneling effect, bound and scattering-states. Angular momentum, creation- and destruction operators, eigenfunctions (spherical harmonics), addition of angular momentum, application of the algebra of the angular momentum in spectroscopy and dynamics. Time-dependent perturbation theory, interaction of electromagnetic radiation with molecules, intensities, Einstein-coefficients, oscillator strengths. Quantum statistics (bosons, fermions). Relativistic effects (scalar, spin-orbit coupling). Theory of the solid state: band structures, reciprocal space, conductors and semiconductors. Transition state theory. Wave packets, basis of scattering theory. | |
| 14. Literatur: | | Atkins, Molecular Quantum Mechanics Cohen-Tannoudji Quantenmechanik | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | | <ul style="list-style-type: none"> • 358601 Lecture Molecular Quantummechanics • 358602 Exercise Molecular Quantummechanics | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | | Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | | 35861 Molecular Quantum Mechanics (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 35830 Programming and Numerical Methods

| | | | |
|---|-----------|--|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031100053 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | | Johannes Kästner | |
| 9. Dozenten: | | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 4: Theory and Simulation → Spezialmodule | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | | The students can: • Formulate mathematical methods in application-oriented form and implement them in programs • Apply these methods to the analysis, modeling, and simulation of problems in chemistry and physics. | |
| 13. Inhalt: | | Introduction into scientific programming, solution of linear systems of equations (application: e.g. least-squares fitting), solution of eigenvalue problems (application: e.g. harmonic oscillators, Hartree-Fock, Hückel-theory), interpolation and extrapolation of data, determination of stationary points (application: e.g. geometry optimization), numerical differentiation and integration (application: e.g. trajectories), solution of differential equations (kinetics), use of numeric libraries (BLAS, LAPACK), visualization | |
| 14. Literatur: | | Numerical Recipes in Fortran 90, Second Edition, 1996 | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | | • 358301 Lecture Numerical Methods • 358302 Laboratory Course Numerical Methods | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | | Präsenzzeit: • Numerical Methods, lecture: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h • Tutorial/Laboratory course: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h Selbststudium: • 2 h pro Präsenzstunde = 112 Stunden Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 12 h Summe: 180 Stunden | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | | 35831 Programming and Numerical Methods (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 35840 Simulationsmethoden 1

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | [pord.modulcode] | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Christian Holm | | |
| 9. Dozenten: | Christian Holm | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Spezialisierungsmodule → Forschungsprofil 4: Theory and Simulation → Spezialmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | Programmierkenntnisse (C/C++ oder FORTRAN) sind vorteilhaft | | |
| 12. Lernziele: | Erwerb eines gründlichen Verständnisses von numerischen Methoden zur Simulation physikalischer Phänomene von klassischen und quantenmechanischen Systemen. Befähigung zum selbstständigen Einsatz von Simulationsverfahren. Die Übungen fördern auch die Medienkompetenz und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen. | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Computer • Grundlagen der Molekulardynamik (MD) (Integratoren, Observablen) • Unterschiedliche Ensembles, Thermostate, Barostate • Finite Elemente • Simulation quantenmechanischer Probleme (Lösen der Schrödingergleichung, Gittermodelle, Gittereichtheorie) • Monte-Carlo-Simulationen (MC) • Spinsysteme, Kritische Phänomene, Finite Size Scaling • Statistische Fehler, Autokorrelation | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids“. Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford, 1987. | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 358401 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik 1 • 358402 Übung Simulationsmethoden in der Physik 1 | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35841 Simulationsmethoden 1 (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

300 Modulgruppe B: Profilungebundene Wahlpflichtmodule

| | | |
|---------------------|-------|---|
| Zugeordnete Module: | 35890 | Analytik für Fortgeschrittene mit Massenspektrometrie und Elektronenstrahl-Mikroanalyse |
| | 36550 | Chemie der Atmosphäre |
| | 35880 | Geochemie |
| | 17750 | Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes |
| | 35910 | Industrielle Organische Chemie |
| | 37230 | Kristallstruktur und Mikrostruktur |
| | 35870 | Mikroreaktionstechnik |
| | 17760 | Online-Recherchen in Chemiedatenbanken |
| | 35900 | Polymere Materialien |

Modul: 35890 Analytik für Fortgeschrittene mit Massenspektrometrie und Elektronenstrahl-Mikroanalyse

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031310335 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans-Joachim Massonne | | |
| 9. Dozenten: | Thomas Theye | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profilverbundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | BSc Chemie | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden erwerben weitergehende Kenntnisse in der Mikrosondenanalytik (mit Elektronenstrahlen) und Massenspektrometrie. Sie befähigen die Studierenden zur Durchführung molekularer Strukturermittlung, der Elementanalyse (insbesondere mit hoher Ortsauflösung bei Festkörpern) und zur Ermittlung physikalischer Parameter (Bindungsenergiesn, Protonenaffinitäten, Aktivierungsenergien etc.) von Molekülen und Fragmenten. | | |
| 13. Inhalt: | <p><u>Vorlesung (Massenspektrometrie):</u> Grundlagen der verschiedenen Gerätetypen, Ionisierungsverfahren, Ionentrennung, Ionendetektion, Auflösungsvermögen, Feinmassen, Summenformeln, Spektreninterpretation, strukturspezifische Fragmentierung, metastabile Zerfälle, Ionisierungs- und Austrittsenergien, thermochemische Berechnungen, Komponententrennung (GC/MS, LC/MS).</p> <p><u>Vorlesung (Elektronenstrahl-Mikrosondenanalytik):</u> Mikroanalytik mit der Elektronenstrahl-Mikrosonde, Theorie und apparative Voraussetzungen.</p> <p><u>Übung:</u> Spektren- und Dateninterpretation, eigene Messungen an den jeweiligen Geräten.</p> | | |
| 14. Literatur: | <p>J.H. Gross, Mass Spectrometry, Springer Verlag, Berlin, 2004, J.L. Holmes, C. Aubry, P.M. Mayer, Assigning Structures to Ions in Mass Spectrometry, CRC Press, Boca Raton (FL), 2007, H. Kienitz, Massenspektrometrie, Verlag Chemie, Weinheim, 1968 (Vorlesung Massenspektrometrie), V.D. Scott, G. Love, S.J.B. Reed, Quantitative Electron-Probe Microanalysis, Ellis Horwood, New York, 1995 (Vorlesung Elektronenstrahl-Mikrosondenanalytik), Skripten (Übung).</p> | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 358901 Vorlesung Massenspektrometrie für Fortgeschrittene • 358902 Vorlesung Elektronenstrahl-Mikrosondenanalytik • 358903 Übung Massenspektrometrie und Elektronenstrahl-Mikrosondenanalytik | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesungen Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden</p> <p>Übung</p> | | |

Präsenzzeit: 28 Stunden
Selbststudium: 62 Stunden
Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35891 Analytik für Fortgeschrittene mit Massenspektrometrie und Elektronenstrahl-Mikroanalyse (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 36550 Chemie der Atmosphäre

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030701929 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.5 | 7. Sprache: | Englisch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Cosima Stubenrauch | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Cosima Stubenrauch • Günter Baumbach | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profilverbundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | Basics in Chemistry, Physics, and Air Quality Control | | |
| 12. Lernziele: | <p>The graduates of the module understand the basic physical and chemical processes in the tropo- and the stratosphere. The influence of air pollutants in the ambient air and on a global scale can be explained, which, in turn, allows classifying and assessing the air quality in a defined area. This is the basis for the understanding and justification of air pollution abatement measures.</p> | | |
| 13. Inhalt: | <p>I: Chemistry of the Atmosphere (Stubenrauch)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure of the atmosphere • Radiation balance of the Earth • Global balances of trace gases • OH radical • Chemical degradation mechanisms • Atmospheric transport mechanisms • Stratospheric chemistry, ozone hole • Tropospheric chemistry, photochemical smog, acid rain • Aerosols • Greenhouse effect, climate <p>II: Air Pollutants in Urban and Rural Areas and Meteorological Influences (Baumbach)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spatial distribution of air pollutants in urban and rural areas • Temporal variation and trends in air quality • Carbon compounds, sulfur dioxide, particulate matter, nitrogen oxides, tropospheric ozone • Meteorological influences | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Atmospheric Chemistry, D.J. Jacob, Princeton University Press, Princeton, 1999 • Chemistry of the Natural Atmosphere, P. Warneck, Academic Press, San Diego, 2000 • Sonderheft von "Chemie in unserer Zeit", 41. Jahrgang, 2007, Heft 3, 133-295 • Air Quality Control, G. Baumbach, Springer Verlag, Berlin, 1996 • News on Topics from Internet (e.g. UBA, LUBW) | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 365501 Vorlesung Chemie der Atmosphäre • 365502 Exkursion Chemie der Atmosphäre | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Attendance: 35 h (28 h Lectures & 7 h Exkursion) Autonomous Student Learning: 55 h</p> | | |

Total: 90 h

| | |
|--------------------------------------|--|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 36551 Chemie der Atmosphäre (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | blackboard, PowerPoint presentations, demonstration of measurements |
| 20. Angeboten von: | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Vorgezogene Master-Module→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik <p>M.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Vertiefungen→ Vertiefungsmodul Umweltverfahrenstechnik <p>M.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Wahlmodule <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Vorgezogene Master-Module→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik <p>B.Sc. Umweltschutztechnik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Vorgezogene Master-Module→ Vorgezogene Master-Module aus Umweltschutztechnik <p>M.Sc. Umweltschutztechnik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Studienrichtung Luftreinhaltung→ Masterfach Luftqualität in Umgebung und Innenräumen→ Spezialisierungsmodul Luftqualität in Umgebung und Innenräumen <p>M.Sc. Umweltschutztechnik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Wahlmodule→ Spezialisierungsmodul (Wahlmodule) <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Vorgezogene Master-Module→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik <p>B.Sc. Technologiemanagement</p> <ul style="list-style-type: none">→ Vorgezogene Master-Module→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik <p>B.Sc. Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none">→ Vorgezogene Master-Module→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik <p>B.Sc. Mechatronik</p> <ul style="list-style-type: none">→ Vorgezogene Master-Module→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik |

Modul: 35880 Geochemie

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031310334 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Hans-Joachim Massonne | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Hans-Joachim Massonne • Thomas Theye | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profildangebundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | keine | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Geochemie (geochemischer Aufbau der Erde, Elementverteilung, Isotopensignaturen zum Prozessverständnis). Darüber hinaus sind sie in der Lage, mit Fachleuten über den Themenbereich "Geochemie" zu diskutieren. | | |
| 13. Inhalt: | <p><u>Vorlesung Geochemie I:</u> Geochemischer Aufbau der Erde, Analytische Methoden, Elementverteilung, Kristallchemie, Magmenherkunft.</p> <p><u>Vorlesung Geochemie II:</u> Geochemisch relevante Isotopenverhältnisse werden behandelt. Die Verwendung solcher Verhältnisse zum Verständnis geologischer Prozesse wird diskutiert.</p> <p><u>Übung:</u> Geochemische Proben (Gesteine) werden im Gelände genommen, im Labor weiter aufbereitet und schließlich mittels Polarisationsmikroskopie und Röntgenpulverdiffraktometrie untersucht und mit Methoden der Röntgenfluoreszenzspektrometrie und ICP-Massenspektrometrie analysiert.</p> | | |
| 14. Literatur: | F. Albarede, Geochemistry: an introduction, Cambridge Univ. Press, 2nd ed. (Vorlesung), Skript (Übung) | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 358801 Vorlesung Geochemie I • 358802 Vorlesung Geochemie II (Isotopengeochemie) • 358803 Übung Geochemie | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Vorlesung Geochemie I: Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 28 Stunden Summe: 42 Stunden</p> <p>Vorlesung Geochemie II: Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 28 Stunden Summe: 42 Stunden</p> <p>Übung: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 68 Stunden Summe: 96 Stunden</p> | | |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35881 Geochemie (USL), schriftlich, eventuell mündlich,
Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 17750 Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030200025 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | - |
| 8. Modulverantwortlicher: | Andreas Schrell | | |
| 9. Dozenten: | Andreas Schrell | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profilverbundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | B.Sc. in Chemie | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden können in Grundzügen die wesentlichen rechtlichen Instrumente zum Schutz intellektueller Leistungen, das heißt insbesondere das Patent-, das Gebrauchsmuster-, das Geschmacksmuster (Design)- und das Markenrecht, sowie ergänzend dazu die tragenden Bestimmungen des Arbeitnehmererfindergesetzes erfassen und anwenden. | | |
| 13. Inhalt: | Wesentlicher Inhalt der Vorlesung ist das deutsche, europäische und internationale Patentrecht. In vielen Fällen anhand praktischer Anwendungsbeispiele aus der Patentierung chemischer und biotechnologischer Erfindungen lernen die Studierenden den grundlegenden Anwendungsbereich, die Voraussetzungen zum Erwerb, die Kostenfolgen und die sich aus dem Erwerb ableitenden rechtlichen Konsequenzen des Patentrechtes kennen. Besonderer Wert wird auf den Bezug dieser Rechtssysteme zu den Innovationsbeiträgen des Chemikers und Biologen gelegt, wobei die Studierenden auch praktische Übungen zur Formulierung von Patentansprüchen und zum Bewerten des Schutzbereiches von Patenten durchführen. Die Vorlesung vermittelt auch Grundkenntnisse im dem Patentrecht ähnlichen Gebrauchsmusterrecht, dem Designschutz (Geschmacksmusterrecht) und dem Markenrecht sowie dem Arbeitnehmererfindergesetz, das auch für Hochschulbeschäftigte Anwendung findet. | | |
| 14. Literatur: | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 177501 Vorlesung oder 3-tägige Blockveranstaltung Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 34 h Gesamt: 90 h | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17751 Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 35910 Industrielle Organische Chemie

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030600060 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Stefan Buchholz | | |
| 9. Dozenten: | Stefan Buchholz | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profilungebundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | Chemie Bachelor | | |
| 12. Lernziele: | Kenntnisse der Herstellprozesse und Anwendung wichtiger organischer Chemieprodukte | | |
| 13. Inhalt: | Herstellung und Anwendung wichtiger organischer Chemieprodukte <ul style="list-style-type: none"> • Ethylenfolgeprodukte • Propylenfolgeprodukte • C4-Produkte • Komponenten für Polyamide • Aromaten • Exkursion | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • H.-J. Arpe, „Industrielle Organische Chemie“, Wiley-VCH, 2007 • A. Behr, „Angewandte homogene Katalyse“, Wiley-VCH, 2008 Vorlesungspräsentationen | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 359101 Vorlesung Industrielle Organische Chemie | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 24 h Selbststudium: 66 h Summe: 90 h | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35911 Industrielle Organische Chemie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 37230 Kristallstruktur und Mikrostruktur

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031410019 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 9. Dozenten: | Eric Jan Mittemeijer | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profildgebundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | Einführung Materialwissenschaft | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> * beherrschen die Konzepte der Symmetrie von Kristallen und deren Einfluss auf die Materialeigenschaften. * haben Kenntnis vom Aufbau und der Struktur intermetallischer Phasen * sind in der Lage mit Kristallstrukturinformationen zu arbeiten. * Können Erstarrungsvorgänge von reinmetallen und Legierungen, anhand von quantitativen Modellen nachvollziehen. * sind in der Lage Ausscheidungs-, Vergrößerungs- und Rekristallisationsprozesse auch im Zusammenhang mit Grenzflächen-, Spannungs-, Oberflächen- und Magnetfeldeffekten sowohl phänomenologisch als auch quantitativ nachzuvollziehen. * sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen Umfeld, über Kristallographie, Erstarrungsvorgänge und Vielkristalle auszutauschen. | | |
| 13. Inhalt: | <p>Symmetrie von Kristallen</p> <p>Punktgruppensymmetrie (Hermann-Mauguin-Symbolik), Translationsymmetrie/Bravaisgitter, Raumgruppen,</p> <p>Kristallklassen</p> <p>Reziproker Raum, Laue-Klassen, Symmetrie und Eigenschaftstensoren</p> <p>Strukturelle Aspekte ausgewählter intermetallischer Phasen. B. Frank-Kasper-Phasen</p> <p>Umgang mit Kristallstrukturinformationen, Datenbanken</p> <p>Erstarrung reiner Metalle:</p> <p>Keimbildung und Wachstum; Gefügeentwicklung; Betrachtungen zum Wärmefluss</p> <p>Erstarrung von Legierungen:</p> <p>fest-flüssig-Gleichgewicht in Legierungen; Stoffverteilung bei der Erstarrung; konstitutionelle Unterkühlung; Seigerungen</p> <p>Ein- und mehrphasige Vielkristalle:</p> <p>Korngrenzen; Textur (stereografische Projektion, Polfigur, Orientierungsverteilungsfunktion ODF, experimentelle Methoden</p> | | |

der Texturanalyse); Ausscheidungen / Umwandlungen; Analyse von Strukturfehlern (Röntgenbeugung, Transmissionselektronenmikroskopie)

Phasenumwandlungstypen

Amorphe Metalle und Rekristallisation

Ausscheidung und Vergrößerung

Erholung und Rekristallisation

Einfluss von Grenz- und Oberflächen

Auswirkungen von Spannungen und Magnetfeldern

| | |
|--------------------------------------|---|
| 14. Literatur: | Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 372301 Vorlesung Kristallstruktur u. Mikrostruktur • 372302 Übung Kristallstruktur u. Mikrostruktur |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p><u>Vorlesung:</u> Präsenzstunden: 3SWS * 14 Wochen 42h Vor- und Nachbereitung: 1.5h pro Präsenzstunde 63h</p> <p><u>Übung:</u> Präsenzstunden: 2SWS * 14 Wochen 28h Vor- und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 56h Gesamt: 189h</p> |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 37231 Kristallstruktur und Mikrostruktur (USL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | |

Modul: 35870 Mikroreaktionstechnik

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030910033 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | | | |
| 9. Dozenten: | Elias Klemm | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profildangebundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Mikroreaktionstechnik • können für eine vorgegebene Reaktion das Potential der Mikroreaktionstechnik abschätzen • kennen Ausführungsformen von Mikroreaktoren | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mikroreaktionstechnik • Mikrofluidik • Intensivierung des Wärmetransports • Intensivierung des Stofftransports • Intensivierung von Oberflächenphänomenen • Potentiale der Mikroreaktionstechnik • Hoch-exotherme Reaktionen • Mischungssensitive Reaktionen • Mehrphasenreaktionen • Inhärente Sicherheit • Auslegungsaspekte | | |
| 14. Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> • E. Klemm, M. Rudek, G. Markowz, R. Schütte, Mikroverfahrenstechnik, in: R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz (Hg.), Winnacker, Küchler, Chemische Technik - Prozesse und Produkte, Band 2: Neue Technologien, 5. Auflage, WILEY-VCH, Weinheim, 2004. • Hessel, Volker / Renken, Albert / Schouten, Jaap C. / Yoshida, Jun-ichi (Hrsg.), Micro Process Engineering, Wiley-VCH, Weinheim 2009. | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 358701 Vorlesung Mikroreaktionstechnik | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 35871 Mikroreaktionstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 17760 Online-Recherchen in Chemiedatenbanken

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 030200026 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Brigitte Schwederski | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Siegfried Förster • Jürgen Pleiss • Brigitte Schwederski • Falk Lissner • Otto Mundt • Thomas Rudolph | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profilingebundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | B.Sc. in Chemie | | |
| 12. Lernziele: | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Online-Literaturrecherche in allgemeinen chemierelevanten Datenbanken wie SCIFINDER und Beilstein, aber auch in speziellen Datenbanken zur Struktursuche, • können die Suchergebnisse sinnvoll interpretieren und bewerten. | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über chemische Literatur und den Aufbau der unterschiedlichen Datenbanken Web of Science/Science Citation Index Scifinder: allgemeine und spezielle Suchstrategien • Beilstein: allgemeine und spezielle Suchstrategien Cambridge Structural Database (CSD) Inorganic Crystal Structure Database (ICSD) Protein Data Bank | | |
| 14. Literatur: | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> • 177601 Vorlesung Online-Recherchen in Chemiedatenbanken • 177602 Übung Online-Recherchen in Chemiedatenbanken | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <p>Präsenzzeit: 34 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 56 h</p> <p><i>Gesamt: 90 h</i></p> | | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17761 Online-Recherchen in Chemiedatenbanken (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0 | | |
| 18. Grundlage für ... : | | | |
| 19. Medienform: | | | |
| 20. Angeboten von: | | | |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | | | |

Modul: 35900 Polymere Materialien

| | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel: | 031220059 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |
| 8. Modulverantwortlicher: | Michael Buchmeiser | | |
| 9. Dozenten: | <ul style="list-style-type: none"> • Jochen Winkler • Klaus Dirnberger • Bernd Clauß • Michael Buchmeiser | | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Chemie → Modulgruppe B: Profildangebundene Wahlpflichtmodule | | |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen: | keine | | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> • Auf dem Gebiet der Pigment- und Lacktechnologie • auf dem Gebiet der Verarbeitung von Polymeren, unter besonderer Berücksichtigung von Faser bildenden Polymeren • auf dem Gebiet der Polymermodifizierung • über technisch bedeutende Polymere • über Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Faser bildender Polymere | | |
| 13. Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Lacktechnologie (Bindemittelsysteme, Lackapplikation, Lackierungseigenschaften) • Pigmenttechnologie (Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Beschichtungen, Bindemittel/Lösemittel-Wechselwirkungen, Adsorptionsprozesse, Dispergieren, kolloidchemische Pigmentstabilisierung) • Technische Anwendungen von Polymeren • Modifizierung von Polymeren • Weichmacher, Flammschutzmittel, Lichtschutzmittel, Antioxidantien und andere Substanzen zur Hochveredlung • Polymerisationsverfahren, fortgeschrittene Polymersynthese • UV und Elektronenstrahlhärtung von Polymeren, • stationäre Phasen und Ionenaustauscher • Lacke, Klebstoffe • Gasbarriereschichten • Spinnverfahren • Technische Fasern (Kohlenstoff-, Keramik- und Glasfasern) Faserverbundwerkstoffe | | |
| 14. Literatur: | H.-G. Elias, Makromoleküle, Bd. 4; Wiley VCH (2003); M. R. Buchmeiser (Ed.) Polymeric Materials in Organic Synthesis and Catalysis, Wiley-VCH (2003) | | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 359001 Vorlesung Polymere Materialien | | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: Vorlesung: 4 h x 14 = 56 h Prüfung 1h 57 Stunden Selbststudium: Vor/Nacharbeit: 1,5 x 4 x 14 84 Stunden Prüfungsvorbereitung 39 | | |

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 35901 Polymere Materialien (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 80250 Masterarbeit Chemie

| | | | |
|---------------------|-----------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel: | 030702029 | 5. Moduldauer: | - |
| 3. Leistungspunkte: | 30.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 0.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

8. Modulverantwortlicher:

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene/Voraussetzungen:

12. Lernziele:

13. Inhalt:

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:
