

Modulkatalog

für den Masterstudiengang Chemie

an der Universität Regensburg

vom 13.07.2022

Der Masterstudiengang Chemie an der Universität Regensburg umfasst folgende Module:

1. WAHLPFLICHTBEREICH „Grundmodule“:

| | |
|----------------------|--|
| CHE-MSc-M 01: | Grundmodul Anorganische Chemie |
| CHE-MSc-M 02: | Grundmodul Organische Chemie |
| CHE-MSc-M 03: | Grundmodul Physikalische Chemie |
| CHE-MSc-M 04: | Grundmodul Bioanalytische Chemie |
| CHE-MSc-M 05: | Grundmodul Theoretische Chemie |
| CHE-MSc-M 06: | Grundmodul Biochemie |
| CHE-MSc-M 15: | Grundmodul Medizinische Chemie |
| CHE-MSc-M 15: | Grundmodul Medizinische Chemie (neu: 13.07.2022) |
| CHE-MSc-Extern-M 01: | Grundmodul Physik |
| CHE-MSc-Extern-M 02: | Grundmodul Biologie |
| CHE-MSc-Extern-M 03: | Grundmodul Naturwissenschaftliche Informatik |
| CHE-MSc-Extern-M 04: | Grundmodul Nanoscience |

2. WAHLPFLICHTBEREICH „Aufbaumodule I“:

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| CHE-MSc-M 07: | Aufbaumodul I Anorganische Chemie |
| CHE-MSc-M 08: | Aufbaumodul I Organische Chemie |
| CHE-MSc-M 09: | Aufbaumodul I Physikalische Chemie |
| CHE-MSc-M 10: | Aufbaumodul I Bioanalytische Chemie |
| CHE-MSc-M 11: | Aufbaumodul I Theoretische Chemie |
| CHE-MSc-M 16: | Aufbaumodul I Nachhaltige Chemie |

3. PFLICHTBEREICH:

| | |
|---------------|--------------------|
| CHE-MSc-M 12: | Aufbaumodul II |
| CHE-MSc-M 13: | Abschlussmodul |
| CHE-MSc-M 14: | Modul Masterarbeit |

WAHLPFLICHTBEREICH

„Grundmodule“

Der Studierende muss drei Module aus dem Wahlpflichtbereich „Grundmodule“ wählen.

CHE-MSc-M 01

| | |
|---|---|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul Anorganische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Arno Pfitzner |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Die Vorlesungen des Grundmoduls Anorganische Chemie werden aus den Bereichen Anorganische Molekülchemie, Festkörperchemie, Materialchemie, Bioanorganische Chemie, Strukturchemie, Metallorganik und anorganische Synthesemethoden angeboten. Aus diesem Kanon wählt der Studierende aus. Die Vorlesungen geben einen vertieften, exemplarischen Einblick in aktuelle Themen und neue Trends der Anorganischen Chemie.</p> <p>Im Praktikum „Untersuchungsmethoden der Anorganischen Chemie“ wird ein Überblick über die wichtigsten Charakterisierungsmethoden der Anorganischen Chemie erarbeitet. Der Schwerpunkt wird auf Röntgenbeugung, Schwingungsspektroskopie und Heterokern-NMR-Spektroskopie gelegt. Thermische Analyseverfahren und Elektronenmikroskopie werden im Hinblick auf die Erstellung von Zustandsdiagrammen behandelt.</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Absolventen des Grundmoduls verstehen neuere Entwicklungen im Bereich der Anorganischen Chemie. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge mit den anderen Teildisziplinen der Chemie zu erkennen. Sie können moderne Konzepte auf aktuelle Fragen sowohl in der Grundlagenforschung als auch der anwendungsorientierten Forschung verwenden sowie Fachliteratur kritisch bewerten. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Anorganischen Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |

| | |
|--|--|
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls(Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (225 h Präsenzzeit, 255 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |
|--|--|

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|--|-----------------------------------|--------------------------|
| | <i>P /WP /W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V | Vorlesung Anorganische Chemie 1 | 2 | |
| 2 | P | V | Vorlesung Anorganische Chemie 2 | 2 | |
| 3 | P | V | Vorlesung Anorganische Chemie 3 | 2 | |
| 4 | P | V | Vorlesung Anorganische Chemie 4 | 2 | |
| 5 | P | P + S | Untersuchungsmethoden der Anorganischen Chemie | 7 | |

Bemerkungen:
Es sind vier Vorlesungen aus dem Angebot der Anorganischen Chemie zu wählen (z.B. Anorganische Molekülchemie, Anorganische Materialchemie, Anorganische Strukturchemie, Koordinationschemie, Bioanorganische Chemie, etc.). Die angebotenen Veranstaltungen sind dem Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen.

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|--------------------------|---|--|--------------|------------------|--------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungsvoraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 30 min | | benotet |

Bemerkungen:
Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten:
im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar
im Sommersemester: 1. April – 30. Juni

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| | |
|-------------------------------------|--|
| 13. Modulnote: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| |
|--|
| 14. Sonstiges: |
| Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote. |

CHE-MSc-M 02

| | |
|---|--|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul Organische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Ruth Gschwind |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Im Laborpraktikum Synthesemethoden lernen die Teilnehmer forschungsnah exemplarisch moderne Verfahren der organischen Synthese kennen und üben die sichere Durchführung anspruchsvoller Labortechniken ein. Die durchzuführenden Laborexperimente beinhalten u.a. enantioselektive Katalysen, Organokatalysen, Heterocyclensynthesen, Wirkstoffsynthesen, chromatographische Trennverfahren (DC, GC, HPLC) und die spektroskopische Charakterisierung von Zwischen- und Endprodukten. Im begleitenden englischsprachigen Seminar werden durch Kurzvorträge der Teilnehmer wichtige aktuelle Teilgebiete der Organischen Chemie übergreifend vorgestellt.</p> <p>Aus dem Angebot der organisch-chemischen Vorlesungen für den Master sind vier Veranstaltungen zu belegen. Die Vorlesungen stellen vertieft den theoretischen Hintergrund eines forschungsaktuellen oder langfristig sehr wichtigen Teilgebietes vor, z.B. Katalyse, Bioorganik, Syntheseplanung, Methoden der NMR Spektroskopie, Naturstoffsynthese. Für das jeweilige Teilgebiet der Organischen Chemie werden die Grundlagen, der Entwicklungsstand und aktuelle Perspektiven anhand von Beispielen aus der Forschung diskutiert.</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Die Studierenden kennen und verstehen fortgeschrittene moderne Methoden und Techniken der Organischen Chemie und können diese in Theorie und Praxis anwenden. Dies schließt das Verständnis komplexerer Reaktionsmechanismen, die spektroskopische Strukturbestimmung komplexerer organischer Moleküle, das Vorschlagen und Bewerten von Synthesewegen, sowie die praktische Durchführung von technisch anspruchsvollen organischen Synthese- und Trennungsschritten im Labor ein. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Organischen Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> | keine |

| | |
|---|--|
| nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (240 h Präsenzzeit, 240 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---|---------------------|-----------------|---|-----------------------------------|---|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V | Vorlesung Organische Chemie 1 | 2 | |
| 2 | P | V | Vorlesung Organische Chemie 2 | 2 | |
| 3 | P | V | Vorlesung Organische Chemie 3 | 2 | |
| 4 | P | V | Vorlesung Organische Chemie 4 | 2 | |
| 5 | P | P | Organische Synthesemethoden | 6 | Praktikumsbegleitende mündliche Kolloquien vor den Versuchen (Vortestate) |
| 6 | P | S | Seminar zum Praktikum Organische Synthesemethoden | 2 | Englischsprachiger Vortrag zu einem dem Studenten zugewiesenen Themengebiet |
| Bemerkungen: Es sind vier Vorlesungen aus dem Angebot der Organischen Chemie (OC-Reihe A - D) zu wählen. Die angebotenen Veranstaltungen sind dem Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen. | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|---|---|--|--------------|------------------|--------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungsvoraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 30 min | | benotet |
| Bemerkungen: Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar im Sommersemester: 1. April – 30. Juni | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| 13. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 14. Sonstiges: |
|--|
| Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote. |

CHE-MSc-M 03

| | |
|---|--|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul Physikalische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Werner Kunz und Prof. Dr. Bernhard Dick |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Im Rahmen der Vorlesungen werden die im Bachelor eingeführten Themen der Physikalischen Chemie, zum Beispiel auf dem Gebiet der Spektroskopie, der Kolloid- und Grenzflächenchemie und der Elektrochemie weiter vertieft. Die Vorlesungen können aus einem jährlich aktualisierten Kanon frei ausgewählt werden.</p> <p>In dem Kurspraktikum Physikalische Chemie werden mehrere ganztägige Versuche angeboten, von denen 6 gewählt werden müssen. Folgende Versuche werden zur Zeit angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NMR Spektroskopie: Einfache NMR-Messungen an einem 300 MHz-Gerät.: - Raman-Spektroskopie - Bestimmung einer BET-Adsorptionsisotherme - Dampfdruckosmometrie: Bestimmung von molaren Massen und Dissoziationskonstanten mit Hilfe osmometrischer Messungen. Kalorimetrie für Fortgeschrittene: kalorimetrische Sensorik, Bombenkalorimetrie und DSC (differential scanningcalorimetry) - Bestimmung von Dipolmomenten - Zyklische Voltammetrie - Phasendiagramme aus Abkühlungskurven - Messung der Löschung elektronisch angeregter Zustände durch integrierte und zeitaufgelöste Fluoreszenz (Stern-Volmer Analyse, statisches und dynamisches Löschen, Time Correlated Single Photon Counting). <p>Weitere Versuche befinden sich in Vorbereitung.</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Den Studierenden sollen vertiefte Einsichten in aktuelle Themengebiete der Physikalischen Chemie vermittelt werden, sodass sie in die Lage versetzt werden, auch komplexe Zusammenhänge und aktuelle Forschungsarbeiten verstehen zu können. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Physikalischen Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> | Keine |

| | |
|---|--|
| nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (180 h Präsenzzeit, 300 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---|---------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V | Vorlesung Physikalische Chemie 1 | 4 | |
| 2 | P | V | Vorlesung Physikalische Chemie 2 | 4 | |
| 3 | P | P | Kurspraktikum Physikalische Chemie | 4 | Vortestate; testierte Protokolle |
| Bemerkungen: Es sind zwei Vorlesungen aus dem Angebot der Physikalischen Chemie zu wählen. Die angebotenen Veranstaltungen sind dem Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen. | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|--|---|--|--------------|------------------|--------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungsvoraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 30 min | | benotet |
| Bemerkungen: Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar im Sommersemester: 1. April – 30. Juni | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| 13. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |

| | | |
|--------------------------|-------------------------------|--|
| | | |
| | | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. | |

14. Sonstiges:

Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote.

CHE-MSc-M 04

| | |
|--|--|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul „Bioanalytik & Biosensorik“ |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Frank-Michael Matysik |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p><u>Vorlesung Bioanalytik I:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Wiederholung der strukturellen und funktionellen Eigenschaften wichtiger Biomoleküle;• Optische Konzentrations- und Strukturanalytik in der Bulk-Phase: UV/VIS, CD, ORD, IR, Raman, Fluoreszenztechniken;• Grundlagen der Fluoreszenz- und Raman-Spektroskopie• Methoden der Interaktionsanalyse in der Bulk-Phase (Fluoreszenzdepolarisation; Fluoreszenzkorrelation);• Grundlagen der Elektronen-Spin-Resonanz-Spektroskopie und ihre bioanalytischen Anwendungen;• Ausgewählte Themen der Bioanalytik zur Praktikumsvorbereitung (Genetischer Fingerabdruck, Western Blotting, Southern Blotting, Sequenzierung von Nukleinsäuren und Proteinen); <p><u>Vorlesung Bioanalytik II:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Probenvorbereitungstechniken für die Bioanalytik (Extraktionsmethoden, miniaturisierte Probenvorbereitungstechniken, <i>in vivo</i>-Mikrodialyse)• Aktuelle Entwicklungen analytischer Separationstechniken (Gas- und Flüssigchromatographie, Elektrophorese, Kapillarelektrophorese, mehrdimensionale Trennmethode, Kopplungstechniken)• Instrumentelle Gasanalytik auf der Basis elektronischer Nasen• Aktuelle Entwicklungen massenspektrometrischer Methoden (neue instrumentelle Entwicklungen, Ionisierungstechniken, Interpretation von Massenspektren, Identifizierung von Biomolekülen mit MS-Methoden, Tandem- und Ionenmobilitäts-Massenspektrometrie)• Ausgewählte Spezialthemen <p><u>Praktikum Bioanalytik:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Isolierung, Quantifizierung und mikroskopische Lokalisierung eines cyto-plasmatischen Proteins;• Genetischer Fingerabdruck;• Biosensorische Glukose-Bestimmung; |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Quantitative Bestimmung von Bindungs-konstanten durch SPR; • Kapillarelektrophoretische Trennungen • Miniaturisierte Festphasenextraktion von Neurotransmittern in Blutplasma und chromatographische Quantifizierung; • Konformationsanalyse mit Circular dichroismus; • UV/VIS Spektroskopie an Mischungen; • Quantitative Isotopenbestimmung in biologischen Flüssigkeiten |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | <p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • den wichtigsten Biomolekülen hinsichtlich Struktur, Konzentration und Matrix geeignete Analysen- und Trennverfahren zuordnen; • die Anwendbarkeit, Stärken und Limitierungen bioanalytischer Analyse- und Trennverfahren benennen und bewerten; • die zu analysierenden Biomoleküle aus einer biologischen Matrix extrahieren, aufreinigen und quantifizieren; • Verfahren zur Quantifizierung biomolekularer Erkennungsreaktionen benennen und bewerten; • Ausgewählte, bildgebende Verfahren der molekularen Bioanalytik verstehen und hinsichtlich ihres Einsatzbereiches bewerten. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Grundlegende Kenntnisse der Analytischen Chemie aus einem vorangegangenen, grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang; Grundwissen Biochemie |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | Keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Wintersemester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (195 h Präsenzzeit, 285 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| |
|---------------------------------|
| 11. Lehrveranstaltungen: |
|---------------------------------|

| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
|--------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|---|
| 1 | P | V | Vorlesung Bioanalytik I | 3 | |
| 2 | P | V | Vorlesung Bioanalytik II | 2 | |
| 3 | P | P | Praktikum Bioanalytik | 8 | Antestate zu den einzelnen Versuchen; Versuchsprotokolle; |
| Bemerkungen: | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|---|---|--|--------------|------------------|------------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungs- voraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 30 min | | benotet |
| Bemerkungen: Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar im Sommersemester: 1. April – 30. Juni | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| 13. Modulnote: | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |
| 14. Sonstiges: | |
| Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote. | |

CHE-MSc-M 05

| | |
|---|---|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul Theoretische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Dominik Horinek |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Molekulardynamik: Simulationsalgorithmen, Bestimmung struktureller, thermodynamischer und dynamischer Eigenschaften, Freie-Energie Simulationen, Klassische Kraftfelder fortgeschrittene Methoden, Anwendungen.</p> <p>Dichtefunktionaltheorie: Thomas-Fermi Theorie, Hohenberg Kohn Theoreme, Kohn-Sham Gleichungen, Funktionale (Local density approximation und Generalized gradient approximation), Basissätze, Anwendungen auf Festkörper, Oberflächen und Moleküle.</p> <p>Statistische Thermodynamik: Mathematische Grundlagen (Langrange Multiplikatoren), quantenmechanische Grundlagen, Ensemble, Zustandssummen und thermodynamische Funktionen, Quantenstatistiken, Fermionen und Bosonen, Intensitätsabfolgen in Spektren, ortho-para Wasserstoff, Reaktionskinetik Eyring Theorie.</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | <p>Molekulardynamik: Nach erfolgreicher Teilnahme sind Studierende in der Lage, die grundlegenden Methoden der Molekulardynamik zu beschreiben, die Näherungen klassischer Molekulardynamiksimulation zu verstehen, Simulationsergebnisse und experimentelle Daten zu verknüpfen, zu erkennen, welche Simulationsansätze zur Beschreibung eines gegebenen experimentellen Problems notwendig sind, und selbstständig einfache Simulationsprojekte durchzuführen.</p> <p>Dichtefunktionaltheorie: Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden fundierte Kenntnisse der Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie und seinen Anwendungen, verstehen Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu Wellenfunktions-Methoden wie sie in Computerprogrammen verwendet werden und können DFT Methoden auf molekulare Systeme anwenden.</p> <p>Statistische Thermodynamik: Die Studierenden verstehen, wie sich aus mikroskopischen Moleküleigenschaften makroskopische, thermo-dynamische Eigenschaften ergeben. Sie können dieses Wissen auf Probleme der Festkörper und Molekülphysik, der Spektroskopie und der Reaktionskinetik anwenden.</p> |

| | |
|---|--|
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie. |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jährlich |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (180 h Präsenzzeit, 300 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V + Ü | Molekulardynamik I | 2+2 | |
| 2 | P | V + Ü | Molekulardynamik II | 2+2 | |
| 3 | P | V | Dichtefunktionaltheorie | 2 | |
| 4 | P | V | Statistische Thermodynamik | 2 | |
| Bemerkungen: | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|---|---|---|--------------|------------------|------------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungs- voraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 30 min | | benotet |
| Bemerkungen: Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar im Sommersemester: 1. April – 30. Juni | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| 13. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 14. Sonstiges: |
|--|
| Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote. |

CHE-MSc-M 06

| | |
|---|--|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul Biochemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Joachim Wegener |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Vorlesung: Grundlagen des Stoffwechsels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Prinzipien und Gesetze des Stoffwechsels • Kataboler Stoffwechsel der Kohlenhydrate, Lipide, Proteine • Anaboler Stoffwechsel der Kohlenhydrate, Lipide, Proteine und Nukleinsäuren <p>Vorlesung: Molekulare Zellbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau und –struktur: Kompartimentierung, funktionelle Bedeutung der Kompartimente; Zellverbindungen; Cytoskelett; Extrazelluläre Matrix; • Mechanismen der Stoffaufnahme und Sekretion (Endocytose, Exocytose) sowie intrazellulärer Stofftransport; • Detailbesprechung molekularbiologische Elementarprozesse: Replikation, DNA-Reparatur, Rekombination, Transkription, RNA-Prozessierung, Translation; • Posttranslationale Modifizierungen; • Zielsteuerung von Proteinen; • Kontrolle und Regulation der Genexpression; • Zellzyklus und Proliferationskontrolle; • Zellsterben: Apoptose und Nekrose; • Ausgewählte Themen der molekularen Physiologie (Biochemie des Sehens, Signalweiterleitung am Axon, chemische und elektrische Synapsen, Muskelkontraktion, Immunsystem, Komplementsystem, Pathogene); <p>• Experimentelles Arbeiten an einem aktuellen Forschungsprojekt der Biochemie;</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • den strukturellen Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen differenziert zu beschreiben, die damit verbundenen funktionellen Unterschiede zu benennen und zu bewerten; • die molekularbiologischen Elementarprozesse und die daran beteiligten Species zu beschreiben, ihre Bedeutung und Fehlfunktion für einen Organismus zu analysieren; • Regulationsmechanismen bei der differentiellen Genexpression zu erkennen und zu analysieren; • die Bedeutung von Zellproliferation und Zellsterben in physiologischen und pathophysiologischen Zusammenhängen zu diskutieren; |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prozesse der molekularen Physiologie auf biochemischer Ebene zu analysieren und zu beschreiben; • biochemisches Basiswissen auf aktuelle Themen der Lebenswissenschaften zu übertragen; • zeitlich eng umgrenzte, biochemische Forschungsarbeiten unter Anleitung durchzuführen; |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Biochemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (210 h Präsenzzeit, 270 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V | Molekulare Zellbiologie | 2 | |
| 2 | P | V | Grundlagen des Stoffwechsels | 2 | |
| 3 | P | P | Praktikum Biochemie (NWF III) | 10 | erfolgreichen Teilnahme und die Versuchsprotokollierung (Bestätigung des Praktikumsleiters); |
| Bemerkungen: Das Praktikum „Biochemie“ wird von der Fakultät <i>Biologie und Vorklinische Medizin</i> angeboten. | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|------------------|--------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungsvoraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--------|--|---------|
| | | | | | |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 30 min | | benotet |
| <p>Bemerkungen: Das Praktikum „Biochemie“ wird von der Fakultät <i>Biologie und Vorklinische Medizin</i> angeboten. Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar im Sommersemester: 1. April – 30. Juni</p> | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| | |
|-------------------------------------|--|
| 13. Modulnote: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| |
|---|
| 14. Sonstiges: |
| <p>Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote.</p> |

CHE-MSc-M 15

(Version vom 24.06.2021, gültig ab WS 20/21, läuft Ende SS 22 aus)

| | |
|---|---|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul Medizinische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Sigurd Elz |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Die Vorlesungen des Grundmoduls Medizinische Chemie betreffen die allgemeine und die spezielle Pharmazeutische/Medizinische Chemie sowie die Biotechnologie. In diesem Rahmen werden sowohl Grundlagen der Wirkstoffchemie (Ligand-Rezeptor-Wechselwirkungen, qualitative und quantitative Struktur-Aktivitätsbeziehungen, computergestützte Methoden, Drug Design, Struktur und Funktion der wichtigsten biologischen Zielmoleküle) vermittelt als auch anhand ausgewählter Stoffklassen und Indikationsgebiete vertiefte Einblicke in die aktuelle Arzneistoffchemie gegeben. Dies betrifft die Chemie (Synthese, chemische Eigenschaften) der betreffenden Wirkstoffe, ihre molekularen Wirkungsmechanismen und Struktur-Wirkungsbeziehungen, die zugrunde liegenden pharmakotherapeutischen Konzepte, erwünschte und wichtige unerwünschte Arzneimittelwirkungen sowie die Biotransformation der Arzneistoffe.</p> <p>Die Vorlesung Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie II umfasst die Vermittlung von Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie, der molekularen Pharmakologie und der Systempharmakologie. Themen der Vorlesung sind unter anderem: Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Rezeptorpharmakologie, Grundlagen der Toxikologie, Autonomes Nervensystem, Herz-Kreislauf-Pharmakologie, Blutstillung, Hämatopoese, Chemotherapie mikrobieller Erkrankungen, Entzündungshemmer, Immunsuppressiva, Chemotherapie neoplastischer Erkrankungen, Arzneimittel bei Stoffwechselstörungen, Hormonpharmakologie, Arzneimittel bei Magen-Darm-Erkrankungen, Schmerzmittel, Anästhetika, Arzneimittel zur Behandlung von psychiatrischen und ZNS-Erkrankungen, klinische Studien.</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Absolventen des Grundmoduls verstehen die chemischen Grundlagen der biologischen Aktivität von Wirkstoffen, kennen wichtige molekularbiologische, pharmakologische und computergestützte Methoden des Drug Designs sowie Verfahren der Synthese und der Gewinnung von Arzneistoffen, können Struktur-Aktivitätsbeziehungen analysieren und sind aufgrund der vertieften Beschäftigung |

| | |
|---|--|
| | mit wichtigen Arzneistoffgruppen in der Lage, Zusammenhänge zu erkennen, Konzepte auf andere Wirkstoffe zu übertragen und aktuelle Entwicklungen in der Arzneistoffforschung zu verstehen. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der organischen Chemie und der Biochemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Wintersemester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (210 h Präsenzzeit, 270 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V | Vorlesung Allgemeine Medizinische Chemie | 2 | Klausur (best./nicht best.) |
| 2 | P | V | Vorlesung Medizinische Chemie I | 4 | Klausur (best./nicht best.) |
| 3 | P | V | Vorlesung Medizinische Chemie II | 4 | Klausur (best./nicht best.) |
| 4 | P | V | Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie II | 4 | |
| Bemerkungen: Die Klausuren zu den Lehrveranstaltungen 11.1, 11.2 und 11.3 müssen vor Anmeldung zur mündlichen Modulabschlussprüfung ausnahmslos bestanden sein. | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|---|---|--|--------------|------------------|--------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungsvoraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 30 min | | benotet |
| Bemerkungen: Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar im Sommersemester: 1. April – 30. Juni | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| 13. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 14. Sonstiges: |
|--|
| Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote. |

CHE-MSc-M 15

(Version vom 13.07.2022, gültig ab WS 22/23)

| | |
|--|--|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul Medizinische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Pierre Koch |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Pflichtbereich:</p> <p><u>Vorlesung Allgemeine Medizinische Chemie</u> In dieser Lehrveranstaltung werden sowohl Grundlagen der Arzneistoffchemie und Pharmakologie (z.B. Ligand-Rezeptor-Wechselwirkungen, Konzentrations-Wirkungs-Beziehungen, quantitative Struktur-Wirkungs-Beziehungen, Drug Design) als auch Struktur und Funktion der wichtigsten Klassen von biologischen Zielmolekülen vermittelt.</p> <p><u>Vorlesungen Medizinische Chemie I und Medizinische Chemie II</u> Im Rahmen eines viersemestrigen Zyklus werden die wichtigsten in Deutschland zugelassenen Arzneistoffe (ca. 400-500) gegliedert nach Indikationsgebieten und Wirkmechanismen vorgestellt sowie vertiefte Einblicke in die aktuelle Arzneistoffchemie gegeben. Dies betrifft die Chemie (Synthese, chemische Eigenschaften) der betreffenden Wirkstoffe, deren biologischen Zielmoleküle und ihre molekularen Wirkungsmechanismen sowie Struktur-Wirkungsbeziehungen, die zugrunde liegenden pharmakotherapeutischen Konzepte, erwünschte und wichtige unerwünschte Arzneimittelwirkungen sowie die Biotransformation der Arzneistoffe. Die einzelnen Semester bauen nicht aufeinander auf. Im Rahmen der Ringvorlesung werden u.a. Wirkstoffe zur Behandlung von ZNS-Erkrankungen, Herz-Kreislaufkrankungen, Schmerzzuständen, Erkrankungen des Verdauungssystems, Diabetes, Infektionen und Krebs besprochen. Die beiden weiteren Teile dieser Ringvorlesung werden in den Modulen MCH-MSc-M108 und MCH-MSc-M109 belegt.</p> <p>Wahlpflichtbereich (4 SWS sind zu belegen):</p> <p><u>Biochemische Untersuchungsmethoden und Einführung in die klinische Pharmazie</u> Die Vorlesung Biochemische Untersuchungsmethoden widmet sich Techniken, die für die Isolierung und Aufreinigung von Proteinen und Nukleinsäuren, sowie für</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>deren analytische Charakterisierung zum Einsatz kommen. Dies umfasst unter anderem Methoden für den Aufschluss von Zellen und Geweben, Proteinfällung und -solubilisierung, Denaturierung und Renaturierung, chromatographische Verfahren zur Reinigung von Proteinen, elektrophoretische und UV-spektroskopische Techniken, colorimetrische und massenspektrometrische Methoden zur Proteinbestimmung, radiochemische Untersuchungsmethoden, sowie Derivatisierungsstrategien und Antikörper-basierte/immunochemische Verfahren für die Proteinanalytik. Darüber hinaus wird ein Einblick in die Klinische Chemie, welche sich mit krankheitsassoziierten molekularen Biomarkern befasst, gegeben.</p> <p><u>Pharmakologie und Toxikologie I und II:</u> Die Vorlesungen Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie I und II umfassen die Vermittlung von Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie, der molekularen Pharmakologie und der Systempharmakologie. Themen der Vorlesung sind unter anderem: Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Rezeptorphanakologie, Grundlagen der Toxikologie, Autonomes Nervensystem, Herz-Kreislauf-Pharmakologie, Hämostase, Hämatopoese, Antiinfektiva, Entzündungshemmer, Immunsuppressiva, Tumorthapeutika, Arzneimittel bei Stoffwechselstörungen, Hormonpharmakologie, Arzneimittel bei Magen-Darm-Erkrankungen, Schmerzmittel, Anästhetika, Arzneimittel zur Behandlung von psychiatrischen und ZNS-Erkrankungen, Gentherapie, Arzneimittelentwicklung</p> |
| <p>4. Qualifikationsziele des Moduls:</p> | <p>Absolventen und Absolventinnen des Grundmoduls verstehen die chemischen Grundlagen der biologischen Aktivität von Wirkstoffen, kennen wichtige molekularbiologische und pharmakologische Methoden der Wirkstoffentwicklung sowie Verfahren der Synthese und der Gewinnung von Arzneistoffen, können Struktur-Wirkungs-Beziehungen analysieren, und sind aufgrund der vertieften Beschäftigung mit wichtigen Arzneistoffgruppen in der Lage, Zusammenhänge zu erkennen, Konzepte auf andere Wirkstoffe zu übertragen und aktuelle Entwicklungen in der Arzneistoffforschung zu verstehen.</p> |
| <p>5. Teilnahmevoraussetzungen:</p> | |
| <p>a) empfohlene Kenntnisse:</p> | <p>Kenntnisse der organischen Chemie und der Biochemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang</p> |

| | |
|---|--|
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Wintersemester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (210 h Präsenzzeit, 270 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V | Vorlesung Allgemeine Medizinische Chemie | 2 | Kolloquium (best./nicht best.) |
| 2 | P | V | Vorlesung Medizinische Chemie I | 4 | |
| 3 | P | V | Vorlesung Medizinische Chemie II | 4 | |
| 4 | WP | V | Biochemische Untersuchungsmethoden und Einführung in die klinische Pharmazie (WS) | 4 | |
| 5 | WP | V | Pharmakologie und Toxikologie I (WS) | 4 | |
| 6 | WP | V | Pharmakologie und Toxikologie II (SS) | 4 | |
| <p>Bemerkungen:</p> <p>Zu den Lehrveranstaltungen Nr. 11. 1 und Nr. 11. 2 ist übergreifend ein Kolloquium (Dauer: 45 Minuten) als Studienleistung zu absolvieren.</p> <p>Aus dem Angebot der Wahlpflichtvorlesungen (Nr. 11.3 – 11.5) ist eine Vorlesung im Umfang von 4 LP zu wählen.</p> | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|---|---|--|--------------|-------------------------|--------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungsvoraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 30 min | Siehe Prüfungszeiträume | benotet |
| Bemerkungen: Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar im Sommersemester: 1. April – 30. Juni | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| 13. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 14. Sonstiges: |
|--|
| Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote. |

CHE-MSc-Extern-M 01: Grundmodul Physik

CHE-MSc-Extern-M 02: Grundmodul Biologie

entspricht: Modul **BIO-NF** (Stand 14.02.2019)

| | |
|---|---|
| 1. Name des Moduls: | Biologie im Nebenfach (16-30 LP) |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Prof. Dr. Peter Flor (Koordination und Anmeldung) Tel: +49 941 943 3079; Raum: D4_2.321 E-Mail: peter.flor@biologie.uni-regensburg.de Bitte vor Beginn des Moduls kontaktieren. |
| 3. Inhalte des Moduls: | Vorlesungen und Kurse Studierende können aus den Grundvorlesungen und Grundkursen (1. bis 4. Semester) der Biologie wählen. Praktikum Grundlagen der <ul style="list-style-type: none">• organismischen Botanik und Zoologie• Pflanzenphysiologie• Tierphysiologie• molekularen Biologie Seminar Herausragende Entdeckungen der Biologie der letzten 100 Jahre. |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende mit Grundlagen der organismischen und molekularen Biologie vertraut. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | <ul style="list-style-type: none">• für Studierende anderer Fakultäten:• Bachelor Physik• Master Chemie• Master Wissenschaftsgeschichte• Bachelor Mathematik |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 1 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | - |

| | |
|--|---|
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | Gesamt in Stunden: 440 – 825 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 128 - 282 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 312 - 543 Std. Leistungspunkte: 16 - 30 |
| Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen. | |

| 11. Modulbestandteile: | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|---|------------|-----------------------|---|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrformen</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>SWS</i> | <i>LP¹</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | WP | Vorlesungen | <p>Es kann aus folgenden Veranstaltungen aus dem Winter- und/oder Sommersemester gewählt werden (gesamt 8-22 LP), dabei sind mind. zwei Vorlesungen zu belegen:</p> <p>Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> •VL Allg. Biologie-Botanik Nr. 54100a (3 LP) und VL Allg. Biologie-Zoologie Nr. 54100b (3 LP) - wird als Einstieg empfohlen •Kurs mit einführender Vorlesung Zytologie und Anatomie der Pflanzen, Nr. 54101 (4 LP) •Kurs mit einführender Vorlesung Zytologie und Anatomie der Tiere, Nr. 54102 (4 LP) •VL Pflanzenphysiologie, Nr. 54111 (4 LP) •VL Tierphysiologie, Nr. 54112 (4 LP) •VL Biochemie A, Nr. 54116 (6 LP) <p>Sommersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> •VL Ökologie, Nr. 54103 (3 LP) •VL Evolutionsbiologie, Nr. 54113 (3 LP) •Kurs mit einführender Vorlesung Formenkenntnis und Systematik der Pflanzen; Nr. 54107/8 (4 LP) •Kurs mit einführender Vorlesung Formenkenntnis und Systematik der Tiere; Nr. 54104/5 (4 LP) •Botanisch Anfängerexkursionen; Nr. 54109 (2 Halbtage; 1 LP) •Zoologische Anfänger-exkursionen; Nr. 54106 (2 Halbtage; 1 LP) •VL Neurobiologie und Ethologie, Nr. 54114 (3 LP) •VL Entwicklungsbiologie, Nr. 54115 (3 LP) •VL Genetik, Nr. 54119/20 (5 LP) •VL Mikrobiologie, Nr. 54121/2 (5 LP) •VL Biochemie B, Nr. 54118 (4 LP) <p>VL = Vorlesung</p> | 8 - 22 | 8 – 22 | Schriftliche Prüfungen zu den Vorlesungen (mind. 2 Vorlesungen) |

| | | | | | | |
|--------------|---|-----------|--|---|---|---|
| 2 | P | Praktikum | <p>Biologie im Nebenfach begrenzt auf 12 Studenten Anmeldung bei Prof. Flor Immer 1. od. 2. Märzwoche, 9:00 – 16:00 h. Eine allgemeine Vorbesprechung findet im Januar statt (obligatorisch). An jedem Versuchstag findet zusätzlich eine kurze Vorbesprechung statt.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Tag 1: Organismische Botanik (Anatomie – Blatt- Wurzel-Spross) •Tag 2: Organismische Zoologie (Anatomie, z.B. Regenwurm; Bestimmungen) •Tag 3: Pflanzenphysiologie (2 Versuche) •Tag 4: Tierphysiologie (z.B. Froschmuskel, LDH, Mausverhalten) •Tag 5: Vererbung und Mol. Biol. (z.B. im Schullabor) | 3 | 5 | Protokoll zu jedem Versuchstag (je max. 1,5 Seiten) |
| 3 | P | Seminar | <p>Seminar im Nebenfach „Herausragende Entdeckungen der Biologie der letzten 100 Jahre“ begrenzt auf 12 Studenten Anmeldung bei Prof. Flor Immer 1. od. 2. Märzwoche, 16:15 – 17:45 h Eine Vorbesprechung findet im Januar statt, zusammen mit der Praktikums-vorbereitung (obligatorisch).</p> | 1 | 3 | Seminarvortrag |
| Bemerkungen: | | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | |
|-------------------------|-----------------|--------|------------------------|---------------------|
| Kompetenz/Thema/Bereich | Art der Prüfung | Dauer | Zeitpunkt | Anteil an Modulnote |
| Biologie im Nebenfach | mündlich | 30 min | jährlich im Jul.- Sep. | 100% |

| 13. Bemerkungen: |
|---|
| <p>Im Anschluss an die Vorlesungen und Kurse (Nr. 1) finden Klausuren statt; diese müssen bestanden werden (keine Notenvergabe für Nicht-Biologen). Bei Problemen bei der Anmeldung in Flexnow bitte an die Studiengangskoordinatorin der Biologie wenden (elisabeth.brunner@ur.de).</p> <p>Zum Praktikum müssen 5 Protokolle geschrieben werden; diese dienen als Grundlage, das Praktikum als bestanden/nicht-bestanden zu bewerten.</p> <p>Im Seminar hält jede/r Teilnehmer/in einen 30 min. Vortrag (inkl. Diskussion; evtl. auf Englisch); dieser dient als Grundlage, das Seminar als bestanden/nicht-bestanden zu bewerten.</p> <p>Die Notenfindung findet in einer 30-min. mündlichen Prüfung bei Prof. Flor statt. Prüfungsstoff ist Praktikum, Seminar sowie die besuchten Vorlesungen. Prüfungszeitpunkte werden jährlich im Jul.-Sep. sein. Voraussetzung für die mündliche Prüfung sind bestandene Klausuren zu den besuchten Vorlesungen, bestandenes Seminar und Praktikum.</p> |

¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. Konkrete Informationen zu Inhalten und Qualifikationszielen sind in den Modulen des jeweiligen Studiengangs, in dem dieses Modul anerkannt wird, zu finden.

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche), LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

CHE-MSc-Extern-M 03

| | |
|--|---|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul Naturwissenschaftliche Informatik |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Dominik Horinek Physik / Dr. Wünsch |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Ausgewählte Themen der angewandten Informatik mit Bedeutung für den Bereich der Chemie und der Physik. Die Angebote stammen aus den Fakultäten Mathematik / Physik / Biologie / Chemie / Medizin und aus dem Rechenzentrum. Die konkreten Veranstaltungen werden jedes Semester durch Absprache der beteiligten Institutionen festgelegt und im Internet veröffentlicht. Beispiele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Methoden • Numerische Verfahren; Optimierung • Nicht-numerische Algorithmen und Datenstrukturen • Monte Carlo Methoden zur Simulation physikalischer und chemischer Systeme • Molecular Modelling • Molekulardynamik-Simulationen • Bioinformatik • Genomische Datenanalyse • Maschinelles Lernen • Technisch: IT, Regelung, Messwerterfassung, Digitale Signalverarbeitung • Dynamische, datenbankgestützte Webtechniken 9 Computer- und Microcontroller-Technik • Programmieren von Parallelrechnern • Techniken der objektorientierten Programmierung |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Die Studierenden erlernen exemplarisch Methoden der angewandten Informatik, die in ihrem Fachgebiet Chemie oder Physik von großer Bedeutung sind. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, in ihrem späteren Berufsleben bei allen auftretenden Informatik-nahen Fragestellungen kompetent zu agieren. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse einer Programmiersprache; Kenntnisse im Umgang mit Software zur Symbolischen Mathematik |
| b) verpflichtende Nachweise: | keine |
| sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie; M.Sc. Physik |

| | |
|---|--|
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (200 h Präsenzzeit, 280 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V, P, Ü | Es müssen insgesamt Veranstaltungen im Umfang von 12 SWS aus dem im Internet veröffentlichten Angebot absolviert werden. Die gewählten Veranstaltungen dürfen nicht alle aus einer einzigen Fakultät / Institution stammen. Das Angebot wird jedes Semester im Internet bekannt gegeben: www.physik.uni-regensburg.de/studium/sciinf . | 12 | |
| Bemerkungen: Keine gewählte Lehrveranstaltung darf für ein anderes Modul im Masterstudiengang Chemie bzw. Physik noch einmal angerechnet werden. | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|--|---|--|--------------|------------------|--------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungsvoraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | erfolgreicher Abschluss der in 11. angegebenen Lehrveranstaltungen | 40 min | | benotet |
| Bemerkungen: Die Studierenden wählen aus den besuchten 12 SWS Themengebiete im Umfang von 8 SWS für die Prüfung aus. Darüber findet eine mündliche Prüfung mit zwei bestellten Prüfern statt. Die beiden Prüfer dürfen nicht aus der gleichen Fakultät stammen. Der Prüfungsausschuss des M.Sc. Chemie bzw. M.Sc. Physik bestellt die Prüfer. In der Regel sind alle Anbieter von Veranstaltungen im Rahmen der Naturwissenschaftlichen Informatik prüfungsberechtigt. Die Prüfung kann jederzeit abgelegt werden, nachdem die entsprechenden Veranstaltungen im vorgeschriebenen Umfang besucht wurden. | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| | |
|-------------------------------------|--|
| 13. Modulnote: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| |
|--|
| 14. Sonstiges: |
| Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote. |

CHE-MSc-Extern-M 04

| | |
|---|---|
| 1. Name des Moduls: | Grundmodul „Nanoscience“ |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Studiendekan der Fakultät für Physik |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p><u>Vorlesungen Nanomaterialien I und II:</u> Crashkurs Molekül- und Festkörperphysik, Licht-Materie-Wechselwirkung, Makromoleküle, Quantenpunkte, Nanodrähte, Nanoröhren und Halbleiternano-strukturen, Kolloide, Selbstorganisation und gerichtetes Kristallwachstum, mikroskopische und spektroskopische Methoden der Nanowissenschaften, Plasmonik, Optoelektronik, Metamaterialien, nanopartikelbasierte Sensoren, aktuelle Beispiele aus der Forschung.</p> <p><u>Nanowissenschaftliches Praktikum:</u> Vorbemerkung: Die Praktika werden regelmäßig weiterentwickelt, weshalb einzelne Versuche kurzfristig ergänzt oder durch andere ersetzt werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optische Pinzette - Rasterkraftmikroskopie (AFM) - Rastertunnelmikroskopie (STM) - Elektronenstrahlolithographie / Rasterelektronenmikroskopie - Magnetotransport - Quanten-Hall-Effekt - Lumineszenz von Quantentöpfen - Fluoreszenzspektroskopie an Quantenpunkten |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | <p>Die Fähigkeit zur Charakterisierung und Kategorisierung wichtiger grundlegender und anschaulicher physikalischer und physiknaher Eigenschaften von typischen Nanomaterialien sowie die Fähigkeit einer grundlegenden Einordnung der Herstellungs- und Untersuchungsmethoden von Nanomaterialien;</p> <p>Die Fähigkeit, Vernetzungen verschiedenster traditioneller wissenschaftlicher Teildisziplinen in den Nanowissenschaften zu erkennen und methodisch zu nutzen;</p> <p>Die Fähigkeit, Experimente zu Vorhersagen physikalischer Theorien zu entwerfen, zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie die Ergebnisse und die Versuchsdurchführung qualitativ und</p> |

| | |
|---|---|
| | quantitativ selbständig und in Kleingruppen kritisch beurteilen, auswerten und ggf. im Rahmen eines Fachvortrages darstellen und rechtfertigen zu können. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie, B.Sc. Nanoscience |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | jährlich |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. und 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 480 Stunden / 16 Leistungspunkte* (225 h Präsenzzeit, 255 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|--|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | | Nanomaterialien I: Grundlagen | 2+2 | Übungs(haus)aufgaben |
| 2 | P | | Nanomaterialien II: Strukturierung und Selbstorganisation | 2+2 | Übungs(haus)aufgaben |
| 3 | P | | Nanowissenschaftliches Praktikum (Teil B) | 7 | Versuchsvorbereitung, Testate, Protokolle |
| Bemerkungen: | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|--------------------------|---------------------------------------|--|--------------|------------------|------------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungs- voraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--------|--|---------|
| A | Mündliche Modulabschlussprüfung über die in 11. genannten Lehrveranstaltungen | | 30 min | | benotet |
| <p>Bemerkungen: Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. – 28. (29.) Februar im Sommersemester: 1. April – 30. Juni</p> | | | | | |

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| | |
|-------------------------------------|--|
| 13. Modulnote: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| |
|---|
| 14. Sonstiges: |
| <p>Wird die Modulprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulgesamtprüfung vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Falle einer zweiten Wiederholung entspricht die erreichte Note auch der Modulnote.</p> |

WAHLPFLICHTBEREICH

„Aufbaumodule“

Der Studierende muss zwei Module aus dem Wahlpflichtbereich „Aufbaumodule“ wählen.
Die Wahl eines Aufbaumoduls setzt das Grundmodul in der gleichen Teildisziplin voraus.

CHE-MSc-M 07

| | |
|---|--|
| 1. Name des Moduls: | Aufbaumodul I Anorganische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Arno Pfitzner |
| 3. Inhalte des Moduls: | Präparatives Anorganisches Kurspraktikum, Seminar zum Kurspraktikum und Vortragsseminar für Fortgeschrittene: Das präparative Kurspraktikum vermittelt fortgeschrittene Arbeitstechniken in der Molekül- und Koordinationschemie sowie der Festkörperchemie unter besonderer Berücksichtigung spezieller Synthesemethoden. Im Vortragsseminar werden aktuelle Forschungsthemen aus allen Bereichen der Anorganischen Chemie präsentiert. |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Die Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, anspruchsvolle Synthesen der Anorganischen Chemie nach Vorschriften durchzuführen und teilweise auch neue Synthesen unter Anleitung zu entwickeln. Sie können selbstständig sinnvolle Untersuchungen zur Charakterisierung neuer Verbindungen vorschlagen, durchführen und auch auswerten. Ihre experimentellen Ergebnisse können sie vor einem Fachpublikum als Vortrag präsentieren. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Anorganischen Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang Inhalte des Moduls CHE-MSc-M 01 „Grundmodul Anorganische Chemie“ |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Wintersemester |
| 8. Dauer des Moduls: | 1 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. oder 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 180 Stunden / 6 Leistungspunkte* (75 h Präsenzzeit, 105 h Eigenstudium) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|--|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | P | Präparatives Anorganisches Kurspraktikum | 4 | Vortestate (best./nicht best.); Synthese ausgewählter Präparate; Charakterisierung dieser Präparate |
| 2 | P | S | Seminar zum Präparativen Anorganischen Kurspraktikum | 1 | eigener Vortrag, falls auch das Aufbaumodul II belegt wird |
| Bemerkungen: | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 13. Sonstiges: |
|-----------------------|
| |

CHE-MSc-M 08

| | |
|---|---|
| 1. Name des Moduls: | Aufbaumodul I Organische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Burkhard König |
| 3. Inhalte des Moduls: | In einem individuelle Forschungspraktikum lösen die Teilnehmer Aufgabenstellungen durch den Einsatz moderner Synthese- und Analyseverfahren, wie Festphasenreaktionen, kombinatorischer Reaktionsführung, Mikroreaktionstechnik, gekoppelter Analysetechniken (HPLC-MS) oder spezieller metall-, organo- oder photokatalytischer Reaktionen. Im englischsprachigen Seminar stellen die Teilnehmer in Kurzvorträgen die theoretischen Hintergründe, die Möglichkeiten und Grenzen ausgewählter Methoden an Anwendungsbeispielen vor. |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer Möglichkeiten und Grenzen wichtiger moderner Synthese- und Analyseverfahren der organischen Chemie. Sie sind in der Lage, die jeweils beste Technik für ein gegebenes Problem auszuwählen und anzuwenden. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Organischen Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang Inhalte des Moduls CHE-MSc-M 02 „Grundmodul Organische Chemie“ |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Sommersemester |
| 8. Dauer des Moduls: | 1 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. oder 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 180 Stunden / 6 Leistungspunkte* (90 h Präsenzzeit, 90 h Eigenstudium) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| |
|---------------------------------|
| 11. Lehrveranstaltungen: |
|---------------------------------|

| | <i>P /WP /W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
|---|-------------------|-----------------|--|-----------------------------------|---|
| 1 | P | P | Präparatives methodenorientiertes Laborpraktikum OC | 4 | Praktische Aufgabenstellungen werden in einem individuellen forschungsnahen Laborpraktikum gelöst. Die Versuchsergebnisse werden protokolliert. |
| 2 | P | S | Seminar zum Präparativen Laborpraktikum (englischsprachig) | 2 | Englischsprachiger Vortrag zu einem dem Studenten zugewiesenen Themengebiet |

Bemerkungen:

Im Wahlpflichtbereich ist eine Vorlesung aus Angebot der Organischen Chemie (OC-Reihe A –D) zu wählen. Die angebotenen Veranstaltungen sind dem Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen.

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

12. Modulnote:

Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.

Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:

| | |
|--|--|
| | |
| | |

Das Modul wird nicht benotet.

13. Sonstiges:

Moderne Techniken und Synthesemethoden werden vertieft.

CHE-MSc-M 09

| | |
|---|--|
| 1. Name des Moduls: | Aufbaumodul I Physikalische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Werner Kunz und Prof. Dr. Bernhard Dick |
| 3. Inhalte des Moduls: | Das wählbare Projektpraktikum kann aus den Bereichen Spektroskopie, Kolloid- und Grenzflächenchemie, physikalische Chemie von Flüssigkeiten oder Elektrochemie ausgewählt werden. |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Den Studierenden sollen weiter vertiefte Einsichten in aktuelle Themengebiete der Physikalischen Chemie vermittelt werden, sodass sie in die Lage versetzt werden, auch komplexe Zusammenhänge und aktuelle Forschungsarbeiten verstehen zu können. Außerdem sollen Sie in der Lage sein, sich einen kleinen Themenbereich selbständig zu erarbeiten und schriftlich zusammen zu fassen. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Physikalischen Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang. |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 1 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. oder 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 180 Stunden / 6 Leistungspunkte* (75 h Präsenzzeit, 105 h Eigenstudium) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | P | Projektpraktikum Physikalische Chemie | 4 | erfolgreichen Teilnahme und die Versuchsprotokollierung (Bestätigung des Praktikumsleiters); |
| 2 | P | S | Seminar zum Projektpraktikum PC | 1 | |
| Bemerkungen: | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 13. Sonstiges: |
|-----------------------|
| |

CHE-MSc-M 10

| | |
|---|---|
| 1. Name des Moduls: | Aufbaumodul I „Bioanalytik & Biosensorik“ |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Joachim Wegener |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p><u>Vorlesung: Sensors, Arrays, Screening</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensors <ul style="list-style-type: none"> ○ Introduction to (bio)sensors & (bio)analytical systems ○ Most important transduction principles including optical, electrochemical, acoustic wave and others. ○ Label-free, label-based principles ○ (Bio)recognition elements including nucleic acids, proteins and polymers. • Principles of miniaturization and microfluidics • Arrays <ul style="list-style-type: none"> ○ Surface Immobilization of Biomolecules ○ Methods of Array Production ○ Array Readout & Analysis ○ Examples (Gene-Chips, Protein-Chips,...) • Screening <ul style="list-style-type: none"> ○ Introduction into screening (The omics, HTS vs HCS) ○ Molecular screening (screening schemes for molecular recognition, screening schemes for biological activity) ○ Cell-based screening (Cell and Tissue Culture in vitro, low tech screening assays, high tech screening formats, screening for differential gene expression) • Project-related presentation <ul style="list-style-type: none"> ○ Theoretical design and realization of a sensor, array or screening methods for real-world applications. ○ Written / oral scientific presentation of project <p><u>Praktikum: Sensors, Arrays, Screening</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Screening with human cells or other molecular recognition principles; • Microfluidic-based, and miniaturized analytical systems; • Examples of Chemo- and Biosensors • DNA- or Protein-Arrays; |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | <p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen Biosensor hinsichtlich seines Funktionsprinzips analysieren; • Konzepte zum Aufbau eines Biosensors auf Basis bekannter Signalwandler entwickeln und verschiedene Ansätze bewerten; • Biosensoren hinsichtlich ihrer Kenndaten analysieren und vergleichen; |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte zur Immobilisierung von Biomolekülen auf Oberflächen entwickeln, bewerten und anwenden; • Design-Strategien von Biopchips verstehen und erklären; • High Content und High Throughput Screening Ansätze verstehen; • Leistungen und Limitierungen von Screening Ansätzen erkennen und bewerten; • experimentelle Ansätze aus dem molekularen und zell-basierten Screening mit geringem Durchsatz praktisch durchführen |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Analytischen Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang; Grundkenntnisse Biochemie |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | Keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Wintersemester |
| 8. Dauer des Moduls: | 1 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. oder 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 180 Stunden / 6 Leistungspunkte* (105 h Präsenzzeit, 75 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | V | Sensors, Arrays, Screening (engl.) | 3 | projekt-basierte Präsentation |
| 2 | P | P | Sensors, Arrays, Screening | 4 | Antestate zu den Versuchen; Versuchsprotokolle; |
| Bemerkungen: Die Vorlesung <i>Sensors, Arrays, Screening</i> wird in englischer Sprache angeboten. | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulnote: | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|--|
| | | |
| | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. | |

| |
|-----------------------|
| 13. Sonstiges: |
| |

CHE-MSc-M 11

| | |
|--|--|
| 1. Name des Moduls: | Aufbaumodul I Theoretische Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Dominik Horinek |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Im Forschungspraktikum wird der Studierende in ein aktuelles Forschungsprojekt einer Arbeitsgruppe eingebunden. Er bearbeitet dabei ein vorgegebenes Thema und führt Untersuchungen unter Anleitung durch den Arbeitskreisleiter oder durch einen Assistenten durch. Dabei wird erwartet, dass der Studierende auch eigene Denkansätze zur Problemlösung einbringt.</p> <p>Das Modul dient der forschungsorientierten Vertiefung der Inhalte der vorausgegangenen Module. Das Grundmodul Theoretische Chemie ist deshalb Voraussetzung.</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Der Studierende ist nach Abschluss des Moduls in der Lage, theoretische Methoden auf konkrete Problemstellungen selbständig anzuwenden, und auch, unter Anleitung, an der Entwicklung neuer theoretischer Methoden mitzuarbeiten. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Theoretischen Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang Inhalte des Moduls CHE-MSc-M 05 „Grundmodul Theoretische Chemie“ |
| b) verpflichtende Nachweise: | keine |
| sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Sommersemester |
| 8. Dauer des Moduls: | 1 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. oder 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 180 Stunden / 6 Leistungspunkte* (75 h Präsenzzeit, 105 h Eigenstudium) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| |
|---------------------------------|
| 11. Lehrveranstaltungen: |
|---------------------------------|

| | <i>P /WP /W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
|--------------|-------------------|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------|
| 1 | P | P | Forschungspraktikum Theoretische Chemie | 5 | Protokoll |
| Bemerkungen: | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| | |
|-------------------------------------|--|
| 12. Modulnote: | |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| |
|-----------------------|
| 13. Sonstiges: |
| |

CHE-MSc-M 16

| | |
|--|---|
| 1. Name des Moduls: | Aufbaumodul I Nachhaltige Chemie |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Burkhard König Prof. Dr. Werner Kunz Prof. Dr. Jörg Heilmann |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>In einem Seminar stellen Dozenten mehrerer Institute verschiedene Aspekte der Nachhaltigen Chemie dar. Diese reichen von Begriffsbestimmungen über Ökobilanzierungen und dazugehörige Messmethoden über Fragen der nachhaltigen Energiegewinnung und die chemische Konversion nachwachsender Rohstoffe zu Feinchemikalien bis hin zur Verwendung alternativer Lösungsmittel, Emulgatoren und Biopolymeren und zugehörigen analytischen Problemstellungen. Ebenfalls angesprochen wird die Gewinnung und Verwendung von Heilpflanzen. Zu den entsprechenden Themen hält jeder teilnehmende Studierende einen Kurzvortrag von ca. 20-30 min.</p> <p>In 3-5-minütigen Filmprojekten, die von jeweils 4-5 Studierenden realisiert werden, werden einzelne Fragestellungen der nachhaltigen Chemie problematisiert und weiter vertieft.</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer die wesentlichen Begriffe und Techniken der nachhaltigen Chemie zur vergleichenden ganzheitlichen Beurteilung von Reaktionen, Prozessen und chemischen Substanzen. Exemplarisch haben sie diese auf konkrete Fragestellungen angewandt und sind in der Lage, Beurteilungs- und Optimierungsverfahren auf neue Fragestellungen zu übertragen. Sie haben zudem erste Erfahrungen gesammelt, wie man wissenschaftliche Erkenntnisse in einem kurzen Videofilm aufbereitet. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Chemiekenntnisse aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang Inhalte eines der Module CHE-MSc-M 01 – CHE-MSc-M 04 oder CHE-MSc-M06 |
| b) verpflichtende Nachweise: | keine |
| sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |

| | |
|---|--|
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Sommersemester |
| 8. Dauer des Moduls: | 1 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 1. oder 2. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 180 Stunden / 6 Leistungspunkte* (60 h Präsenzzeit, 120 h Eigenstudium) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---------------------------------|---------------------|-----------------|--|-----------------------------------|---|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | P | Projektarbeit | 2 | Erstellung eines kurzen Videoclips zu einem zugewiesenen Thema |
| 2 | P | S | Seminar zum Praktikum Nachhaltige Chemie | 2 | Englischsprachiger Vortrag zu einem dem Studenten zugewiesenen Themengebiet |
| Bemerkungen: | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 13. Sonstiges: |
|---|
| Voraussetzung für das Aufbaumodul I Nachhaltige Chemie ist die Belegung des Grundmoduls Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Bioanalytik oder Biochemie. |

CHE-MSc-M 12

| | |
|--|---|
| 1. Name des Moduls: | Aufbaumodul II |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner |
| 3. Inhalte des Moduls: | <p>Im Forschungspraktikum wird der Studierende in ein aktuelles Forschungsprojekt einer Arbeitsgruppe eingebunden. Er bearbeitet dabei ein vorgegebenes Thema und führt Untersuchungen unter Anleitung durch den Arbeitskreisleiter oder durch einen Assistenten durch. Dabei wird erwartet, dass der Studierende auch eigene Denkansätze zur Problemlösung einbringt. In einer begleitenden Vorlesung werden die theoretischen Kenntnisse in der gewählten chemischen Teildisziplin vertieft.</p> <p>Das Modul dient der forschungsorientierten Vertiefung der Inhalte der vorausgegangenen Module. Daher kann das Aufbaumodul II nur in einer chemischen Teildisziplin gewählt werden, die bereits auch in Grund- und Aufbaumodul I belegt wurde.</p> |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Der Studierende ist nach Abschluss des Moduls in der Lage, mit den bisher erlernten theoretischen und praktischen Fertigkeiten an wissenschaftliche Problemstellungen heranzugehen und diese in der gewählten Teildisziplin mit Hilfestellung eigenständig zu bearbeiten. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | <p>Kenntnisse der Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang</p> <p>Kenntnisse im Bereich der bisher im Studienverlauf gewählten Module (aus CHE-MSc-M 01 – CHE-MSc-M 11)</p> |
| b) verpflichtende Nachweise: | Keine |
| sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 1 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 3. Fachsemester |

| | |
|--|--|
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls(Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 360 Stunden / 12 Leistungspunkte* (120 h Präsenzzeit, 240 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung) |
|--|--|

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------|
| | <i>P /WP /W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | WP | P | Forschungspraktikum (zu wählen aus AC, OC, PC, AnC) | 5/6 SWS | Protokoll |
| 2 | WP | V | Vorlesung (zu wählen aus AC, OC, PC, AnC) | 2/4 SWS | |

Bemerkungen:
Im Wahlpflichtbereich muss ein Forschungspraktikum sowie eine Vorlesung im gleichen Fach gewählt werden. Zur Auswahl stehen diejenigen Fächer, in denen bereits sowohl Grund- als auch Aufbaumodul I belegt wurden. PC kann auch gewählt werden, wenn das Grund- und das Aufbaumodul I Theoretische Chemie belegt wurde. Auf Antrag kann das Forschungspraktikum in PC durch eine weitere Vorlesung ersetzt werden.

Das Vorlesungsangebot für Aufbaumodul II ist dem Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen.

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulprüfung: | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|
| <i>A/T*</i> | <i>Art und Inhalt der Prüfung</i> | <i>Zulassungsvoraussetzung**</i> | <i>Dauer</i> | <i>Zeitpunkt</i> | <i>Art der Bewertung</i> |
| A | Klausur zu 11.2 | | 2 h | am Ende der Vorlesung | best./nicht best. |

Bemerkungen:

* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

** optional

| 13. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 14. Sonstiges: |
|--|
| Die Klausur kann zweimal (schriftlich) wiederholt werden, § 23 Abs. 1 und 4 PO |

CHE-MSc-M 13

(Version vom 24.06.2021, gültig ab WS 20/21)

| | |
|---|---|
| 1. Name des Moduls: | Abschlussmodul |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. Manfred Scheer |
| 3. Inhalte des Moduls: | Das Modul besteht aus einem Methodenkurs in der naturwissenschaftlichen Teildisziplin der Masterarbeit und einer wissenschaftlichen Exkursion. Der Methodenkurs beinhaltet eine vertiefte Unterweisung in ausgewählte wissenschaftliche Methoden der Teildisziplin der Masterarbeit und deren praktische, exemplarische Erprobung. Die wissenschaftliche Exkursion stellt den Studierenden Anwendungsaspekte des Fachs Chemie in ausgewählten, wechselnden Industriebetrieben der Chemie sowie außeruniversitären Forschungsinstituten vor. |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Die Studierenden können wissenschaftliche Methoden in der Teildisziplin der Masterarbeit theoretisch reflektiert und praktisch erprobt einsetzen. Sie verfügen über (mit Einschränkungen) verallgemeinerbare Kenntnisse über industrielle Anwendungskontexte der Chemie und das Tätigkeitsprofil von als Fach- und Führungspersonal tätigen Chemikern in außeruniversitären Betrieben und Institutionen. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang Kenntnisse im Bereich der bisher im Studienverlauf gewählten Module (aus CHE-MSc-M 01 – CHE-MSc-M 12) |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | keine |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 3. und 4. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 450 Stunden / 15 Leistungspunkte* (225 h Präsenzzeit, 225 h Eigenstudium) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | <i>P / WP /W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | | Methodenkurs | 10 | Teilnahmebescheinigung |
| 2 | P | | Exkursion | 2 | Teilnahmebescheinigung |
| Bemerkungen: | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulnote: | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. |
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: |
| | |
| | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. |

| 13. Sonstiges: |
|-----------------------|
| |

CHE-MSc-M 14

| | |
|--|---|
| 1. Name des Moduls: | Masterarbeit |
| 2. Fachgebiet / Verantwortlich: | Chemie / Prof. Dr. J. Wegener |
| 3. Inhalte des Moduls: | Das Modul beinhaltet die Masterarbeit und die regelmäßige Teilnahme am Arbeitsgruppenseminar, das der Betreuer der Masterarbeit anbietet. In der Masterarbeit wird eine Fragestellung aus der Chemie oder angrenzenden naturwissenschaftlichen Disziplinen weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden bearbeitet. Thema und Methoden werden mit dem Betreuer der Masterarbeit abgestimmt. Im Arbeitsgruppenseminar wird aus dem aktuellen Forschungsumfeld der Arbeitsgruppe berichtet, der Studierende trägt mindestens einmal über die Ergebnisse seiner Masterarbeit vor. Das Modul trainiert das eigenständige Abfassen einer wissenschaftlichen Arbeit und leitet zu eigenverantwortlicher Forschung an. |
| 4. Qualifikationsziele des Moduls: | Der Studierende ist in der Lage, die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus der Chemie oder einer angrenzenden naturwissenschaftlichen Disziplinen eigenständig zu planen und durchzuführen. Er hat vertiefte Fähigkeiten in den Bereichen Literaturrecherche und –auswertung, Versuchsplanung und –auswertung sowie im Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung. |
| 5. Teilnahmevoraussetzungen: | |
| a) empfohlene Kenntnisse: | Kenntnisse der Chemie aus einem vorangegangenen grundständigen Chemiestudium oder einem verwandten Studiengang Kenntnisse im Bereich der bisher im Studienverlauf gewählten Module (aus CHE-MSc-M 01 – CHE-MSc-M 12 und CHE-MSc-M 15 – CHE-MSc-M 16) |
| b) verpflichtende Nachweise: sofort vorzulegen <input checked="" type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/> | Mindestens 60 LP aus Lehrveranstaltungen des M.Sc. Chemie Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit muss zwei Wochen vor dem Beginn der Forschungsarbeiten frühestens aber nach Bestehen der letzten, für die Zulassung relevanten Prüfungsleistung beim Prüfungsamt erfolgen. |
| 6. Verwendbarkeit des Moduls: | M.Sc. Chemie |

| | |
|---|--|
| 7. Angebotsturnus des Moduls: | Jedes Semester |
| 8. Dauer des Moduls: | 2 Semester |
| 9. Empfohlenes Fachsemester: | 3. und 4. Fachsemester |
| 10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: | 990 Stunden / 33 Leistungspunkte* (480 h Präsenzzeit, 510 h Eigenstudium) |

*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

| 11. Lehrveranstaltungen: | | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|---|
| | <i>P / WP / W *</i> | <i>Lehrform</i> | <i>Themenbereich/Thema</i> | <i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i> | <i>Studienleistungen</i> |
| 1 | P | | Masterarbeit | | Masterarbeit (benotet) |
| 2 | P | S | Arbeitsgruppenseminar | 4 | Vorträge über die laufenden Forschungsarbeiten während der Masterarbeit |
| Bemerkungen: Die Note der Masterarbeit ergibt sich als Mittelwert der Noten der beiden schriftlichen Gutachten zur Arbeit. Weichen die Noten der Gutachten um mehr als eine volle Notenstufe voneinander ab, so legt der Prüfungsausschuss nach Rücksprache mit den Gutachtern die Note fest. | | | | | |

* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

| 12. Modulnote: | | |
|-------------------------------------|--|-------|
| <input type="checkbox"/> | Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen: | |
| | Benotung der Masterarbeit | 100 % |
| | | |
| <input type="checkbox"/> | Das Modul wird nicht benotet. | |

| 13. Sonstiges: |
|-----------------------|
| |