

Modulbezeichnung	AC-5 Hauptgruppenchemie: Theorien und Konzepte
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klassifizierung von Hauptgruppenelementverbindungen; 2. Diskussion verschiedener Konzepte zur Erklärung von Molekülstrukturen und Bindungsverhältnissen; 3. MO-Betrachtung und Strukturen einfacher anorganische Moleküle; 4. Walsh-Diagramme und Orbitalwechselwirkungen; 5. Mehrzentrenbindungen und Hypervalenz; 6. Mehrfachbindungen bei schweren Hauptgruppenelementen; 7. Scientific Computing: auf verschiedenen quantenchemischen Wegen zum MO-Schema und zur 3D-Darstellung von MOs <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende verfügen über Kenntnisse von HG-Elementverbindungen, deren Synthese und Bindungsverhältnisse Gegenstand aktueller Forschung sind; sie kennen Konzepte zur theoretischen Beschreibung anorganischer Substanzen und wenden Bindungsmodelle sinnvoll an; die Studierenden können reproduktiv und intuitiv die elektronische Situation in anorganischen Molekülen und deren Folgen beurteilen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen AC und TheoC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	120 h Gesamtarbeitsaufwand: 28 h VL; 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE, 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Prüfungsvorbereitung incl. Klausur (2 h) / mündliche Prüfung
Noten	gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen: erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Turnus des Angebots	In der Regel jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Huheey, Keiter, Keiter „Anorganische Chemie“ Steudel „Chemie der Nichtmetalle“ Klapötke, Tornieporth-Oetting „Nichtmetallchemie“ Kutzelnigg „Einführung in die Theoretische Chemie“
Modulverantwortlicher	Dehnen

Modulbezeichnung	AC-6 Anorganische Festkörperchemie
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Symmetrie und Struktur; 2. Strukturuntersuchungsmethoden; 3. Syntheseprinzipien in der Festkörperchemie, Festkörperreaktionen; 4. Chemische Bindung in Festkörpern; 5. Methoden zur Untersuchung der Elektronenstruktur; 6. Zustandsdiagramme und Phasenumwandlungen; 7. Struktur-Eigenschaftsbeziehungen <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Die Studierenden kennen einschlägige Synthese- und Charakterisierungsmethoden der Festkörperchemie; sie vermögen Beziehungen zwischen Symmetrie, Struktur, Eigenschaften und Reaktivität bei Festkörpern zu analysieren und zu bewerten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in der Spezialisierung AC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen: erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	120 h Gesamtarbeitsaufwand: 28 h VL, 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE, 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Prüfungsvorbereitung incl. Klausur (2 h) / mündliche Prüfung
Noten	gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen: Klausur / mündliche Prüfung
Turnus des Angebots	In der Regel jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Tilley, „Understanding Solids“, Wiley, 2004 Müller, „Anorganische Strukturchemie“, Teubner, 2006 Moore, Smart, „Einführung in die Festkörperchemie“, Vieweg, 2006
Modulverantwortlicher	Harbrecht

Modulbezeichnung	AC-7 Technische Homogenkatalyse
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rohstoffe der technischen Chemie 2. Hydrierungen 3. Isomerisierungen 4. Oligomerisierungen 5. Polymerisationen 6. Carbonylierungen 7. HX-Addition an Olefine 8. C-C, C-N- und C-O-Kupplungen 9. Oxidationen <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende kennen die technisch wichtigsten Verfahren der Metallkomplex-katalysierten Umwandlung organischer und anorganischer Grundbausteine zu Basischemikalien der Chemischen Industrie. Sie begreifen den Zusammenhang zwischen mechanistischen Aspekten und Kenngrößen wie Selektivität und Umsatz, das Zusammenspiel katalytisch aktiver Spezies und Promotoren wie Inhibitoren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen AC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen: erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	120 h Gesamtarbeitsaufwand: 28 h VL, 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE, 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Klausurvorbereitung incl. Klausur (2 h) / mündliche Prüfung
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	In der Regel jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Steinborn, „Grundlagen der metallorganischen Komplexkatalyse“, Teubner, Wiesbaden, 2007; Vorlesungsskript
Modulverantwortlicher	Sundermeyer

Modulbezeichnung	AC-8 Bioorganische Chemie
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biometalle, Bioliganden und Modellsysteme 2. Bioverfügbarkeit, Sequestrierung und Metallhaushalt 3. Mengenelemente 4. Hydrolyse-Funktion 5. Elektronentransport 6. Sauerstofftransport und –aktivierung 7. Stickstoffzyklus 8. Photosysteme und Wasseroxidation 9. Biometallorganika 10. Krebstherapeutika 11. Radikaltherapie 12. Diagnostika und Kontrastmittel 13. Strahlentherapie <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von den Funktionen von Metallionen in biologischen Prozessen, der Modellierung von Metalloproteinen durch niedermolekulare Modellsubstanzen und über Design und Untersuchung von Metallverbindungen als Therapeutika und Diagnostika.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in der Spezialisierung AC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen: erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	120 h Gesamtarbeitsaufwand: 28 h VL, 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE, 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Prüfungsvorbereitung incl. Klausur (2 h) / mündliche Prüfung
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	In der Regel jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Kaim, Schwederski, „Bioorganische Chemie“ Kraatz, Metzler-Nolte, „Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry“ Gielen, Tiekink, “Metallotherapeutic Drugs and Metal-Based Diagnostic Agents: The Use of Metals in Medicine”
Modulverantwortlicher	Bröring

Modulbezeichnung	AC-9 Elektronenstruktur von Übergangsmetallverbindungen
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Typische Spektren von Übergangsmetallionen (UV, EPR) 2. Mößbauer-Spektroskopie an Eisenverbindungen 3. XAS-Spektroskopie 4. Magnetismus und SQUID-Magnetometrie 5. Magnetischer Austausch 6. Spinwechsel 7. Elektronentransfer, Spindelokalisation, Valenztautomerie 8. Komplexe nicht-unschuldiger Liganden 9. Stabilisierung und Nachweis hochvalenter Ionen <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Die Studierenden erwerben anhand ausgewählter Fallbeispiele Kenntnisse zu Ermittlung und Beschreibung der Elektronenstruktur von Übergangsmetallverbindungen und zum methodischen Repertoire.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in der Spezialisierung AC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen: erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Klausurvorbereitung incl. Klausur (2 h) / mündliche Prüfung
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Gade, „Koordinationschemie“ Dotton, Wilkinson, Bochmann, Murillo „Advance Inorganic Chemistry“ Script zur Vorlesung
Modulverantwortlicher	Bröring

Modulbezeichnung	AC-MPR-1 Anorganisch-Chemisches Praktikum
Leistungspunkte	11 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Methodenkurs und Durchführung von drei Versuchen aus den angegebenen Themengebieten; Identifizierung und Charakterisierung der Produkte mittels aussagekräftiger Untersuchungsmethoden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katalyse durch Metallkomplexe / GC, GC-MS, HPLC 2. Metallverbindungen in der Biomimetik und Sensorik/ UV-VIS, EPR 3. Moleküle für materialwissenschaftliche Anwendungen/ IR-, Raman-Spektroskopie, NMR, Massenspektrometrie, 4. Kristallzucht und Kristallstrukturanalyse 5. Synthese, Charakterisierung, Eigenschaften anorganischer Feststoffe und Funktionsmaterialien (XRD, Rasterelektronenmikroskopie, EDX, SQUID, Raman, UV) 6. Oberflächenstrukturierung und Charakterisierung <p>Anfertigung eines Protokolls zu jedem Versuch mit Ausführungen zum thematischen Umfeld; Kurzvortrag über ein aktuelles Thema der anorganischen Chemie.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden sind befähigt, unter Anwendung fortgeschrittener Synthesetechniken und Charakterisierungsmethoden anorganische Verbindungen mit spezifischen Funktionen herzustellen und zu identifizieren. Sie vermögen die Befunde auszuwerten, die Ergebnisse kritisch zu interpretieren und zu kommunizieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Literaturrecherche, Saalpraktikum, Protokollführung, Datenerfassung und –bewertung, Methodenkurs, Vortragsseminar (SE)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in der Spezialisierung AC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Durchführung der Versuche, testierte Protokolle, Seminarvortrag, mündliche Prüfung
Arbeitsaufwand	330 h Gesamtarbeitsaufwand: 42 h Methodenkurs, 150 h Praktikum (6 Wochen á 5 Tage á 5 h); 50 h Auswertung und Protokollführung, 24 h Nachbearbeitung des Methodenkurses, 24 h Vortragsvorbereitung, 14 h Seminar, 26 h Prüfungsvorbereitung incl. Kolloquium
Noten	gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen: Versuchsdurchführung (30%) Protokolle (30%), Vortrag (10%), Kolloquium (30%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot jedes Semester, Prüfung in jedem Semester
Dauer des Moduls	6+2 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Herrmann, Brauer, „Synthetic Methods of Organometallic and Inorganic Chemistry“, Vol 1-10, Thieme, Stuttgart, 2002; W. Massa, „Kristallstrukturbestimmung“, Vieweg, 2005; Praktikumsskript; Fachzeitschriften und Dissertationen
Modulverantwortlicher	Dehnen

Modulbezeichnung	AC-MPR-2a Forschungspraktikum Anorganische Festkörper- und Materialchemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Bearbeitung eines aktuellen Forschungsprojekts in der Arbeitsgruppe aus dem Bereich der anorganischen Festkörper- und Materialchemie unter Anleitung einer/eines wissenschaftlich qualifizierten Betreuerin/Betreuers; Anfertigung eines Arbeitsberichts; Kurzvortrag</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Teilnehmer sind befähigt, eine ausgewählte Fragestellung aus der aktuellen festkörper- und/oder materialchemischen Forschung in präparativer und methodischer Hinsicht wissenschaftlich zu bearbeiten sowie die Fragestellung und die Ergebnisse mitzuteilen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Literaturstudium, Forschungspraktikum, Arbeitsbericht, Seminar
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen AC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Testierter Arbeitsbericht über das durchgeführte Forschungsprojekt, Seminarvortrag
Arbeitsaufwand	210 h Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Praktikum (6 Wochen á 5 Tage á 5 Stunden); 40 h Auswertung und Arbeitsbericht, 6 h Seminar, 14 h Vortragsvorbereitung
Noten	Versuchsdurchführung (40%), Bericht (40%), Vortrag (20%)
Turnus des Angebots	jedes Semester (nach Betreuungskapazität)
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Müller, „Anorganische Strukturchemie“, Teubner, 2006 Smart, Moore, „Einführung in die Festkörperchemie“, Vieweg, 2006 Massa, „Kristallstrukturbestimmung“, Teubner, 2005 Tilley, „Understanding Solids“, Wiley, 2004 Cao, „Nanostructures and Nanomaterials - Synthesis, Properties and Applications“, Imperial College Press, 2004
Modulverantwortlicher	Harbrecht

Modulbezeichnung	AC-MPR-2b Forschungspraktikum Anorganische Koordinations- und Strukturchemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> Bearbeitung eines aktuellen Forschungsprojekts in der Arbeitsgruppe aus dem Bereich der anorganischen Koordinations- und Strukturchemie unter Anleitung einer/eines wissenschaftlich qualifizierten Betreuerin/Betreuers; Anfertigung eines Arbeitsberichts; Kurzvortrag <u>Qualifikationsziel</u> Mittels der Bearbeitung eines Projekts lernen die Teilnehmer, eine aktuelle Fragestellung im Bereich der Chemie unter Inertgasbedingungen in präparativer und methodischer Hinsicht wissenschaftlich zu bearbeiten und die Produkte unter Anwendung verschiedener Methoden qualifiziert zu charakterisieren.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Literaturstudium, Forschungspraktikum, Arbeitsbericht, Seminar
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen AC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	testierter Arbeitsbericht über das durchgeführte Forschungsprojekt, Seminarvortrag
Arbeitsaufwand	210 h Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Praktikum (6 Wochen á 5 Tage á 5 Stunden); 40 h Auswertung und Arbeitsbericht, 6 h Seminar, 14 h Vortragsvorbereitung
Noten	Versuchsdurchführung (40%), Bericht (40%), Vortrag (20%)
Turnus des Angebots	jedes Semester (nach Betreuungskapazität)
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Müller, „Anorganische Strukturchemie“, Teubner, 2006 Massa, „Kristallstrukturbestimmung“, Teubner, 2005 Lehrbücher der Anorganischen Chemie Spezielle Artikel aus Fachzeitschriften Ozin, Arsenault, „Nanochemistry“, RSC, 2006
Modulverantwortlicher	Dehnen

Modulbezeichnung	AC-MPR-2c Forschungspraktikum Porphyrinoidchemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Bearbeitung eines aktuellen Forschungsprojekts in der Arbeitsgruppe aus dem Bereich der Porphyrinoidchemie unter Anleitung einer/eines wissenschaftlich qualifizierten Betreuerin/Betreuers; Anfertigung eines Arbeitsberichts; Kurzvortrag</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden sind in der Lage, eine aktuelle Fragestellung im Bereich der Porphyrinoidchemie in präparativer und methodischer Hinsicht wissenschaftlich zu bearbeiten und zu kommunizieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Literaturstudium, Forschungspraktikum, Arbeitsbericht, Seminar
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen AC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	testierter Arbeitsbericht über das durchgeführte Forschungsprojekt, Seminarvortrag
Arbeitsaufwand	210 h Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Praktikum (6 Wochen á 5 Tage á 5 Stunden); 40 h Auswertung und Arbeitsbericht, 6 h Seminar, 14 h Vortragsvorbereitung
Noten	Versuchsdurchführung (40%), Bericht (40%), Vortrag (20%)
Turnus des Angebots	jedes Semester (nach Betreuungskapazität)
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	„The Porphyrin Handbook“, Academic Press, 2000 und 2003 Lehrbücher der Anorganischen Chemie Spezielle Artikel aus Fachzeitschriften
Modulverantwortlicher	Bröring

Modulbezeichnung	AC-MPR-2d Forschungspraktikum Organometallchemie / Katalyse
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Bearbeitung eines aktuellen Forschungsprojekts in der Arbeitsgruppe aus dem Bereich der Organometallchemie unter Berücksichtigung katalytischer oder materialwissenschaftlicher Anwendungsaspekte angeleitet durch einen Doktoranden / einer Doktorandin; Anfertigung eines Arbeitsberichts; Kurzvortrag.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden sind in der Lage, eine aktuelle Fragestellung im Bereich der Organometallchemie in präparativer und methodischer Hinsicht wissenschaftlich zu bearbeiten und zu kommunizieren. Präparative Inertgastechniken, Autoklavenreaktionen, quant. GC, GC-MS, HPLC, spektroskopische Methoden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Literaturstudium, Forschungspraktikum, Arbeitsbericht, Seminar
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen AC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	testierter Arbeitsbericht über das durchgeführte Forschungsprojekt, Seminarvortrag
Arbeitsaufwand	210 h Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Praktikum (6 Wochen á 5 Tage á 5 Stunden); 40 h Auswertung und Arbeitsbericht, 6 h Seminar, 14 h Vortragsvorbereitung
Noten	Versuchsdurchführung (40%), Bericht (40%), Vortrag (20%)
Turnus des Angebots	jedes Semester (nach Betreuungskapazität)
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	„Applied Homogeneous Catalysis with Organometallic Compounds“, Bd I + II, Wiley-VCH, 1996. Lehrbücher der Anorganischen und Metallorganischen Chemie Spezielle Artikel aus Fachzeitschriften
Modulverantwortlicher	Sundermeyer

Modulbezeichnung	OC-5 Advanced Organic Chemistry
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Strategie und Taktik in der Organischen Synthese 2. Analyse ausgewählter Synthesen 3. Bedeutung regio-, chemo- und stereoselektiver Reaktionen 4. Effizienz, Katalyse und Nachhaltigkeit 5. Reaktionsmechanismen und reaktive Zwischenstufen 6. Konformation und Reaktivität <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Kenntnisse und Fertigkeiten zur Synthese organischer Verbindungen unter Einsatz selektiver und effizienter Reaktionen. Der Einsatz bekannter Reaktionen für neue Synthesefragestellungen soll durch ein fundiertes mechanistisches Verständnis vorhersagbar gemacht werden. Beispielhafte Syntheseziele aus den Bereichen Wirkstoffsynthese, Farbstoffe/Funktionsstoffe und bioorganische Chemie werden erlernt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100 %).
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Carey, Sundberg, "Organische Chemie – ein weiterführendes Lehrbuch" Nicolaou, Sorensen, "Classics in Total Synthesis" Corey, Cheng, "Classics in Chemical Synthesis"
Modulverantwortlicher	v. Zezschwitz

Modulbezeichnung	OC-6 Synthesemethoden
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Moderne Heteroaromatenchemie (Fluorierung, Kupplungsreaktionen, Funktionalisierungen, etc.) 2. Problemlösungen durch Anwendung innovativer Syntheseverfahren 3. Neueste Entwicklungen auf dem Gebiet der Katalyse und Methodik 4. Ausgewählte Beispiele regio,- chemo- und stereoselektiver Reaktionen zum Aufbau von Molekülgerüsten unter Verwendung effizienter Methoden <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten zur effizienten, stereo-, chemo- und regioselektiven Synthese.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur oder mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Aktuelle Literatur (Journale)
Modulverantwortlicher	Hilt

Modulbezeichnung	OC-7 Chemical Biology
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wechselwirkung von kleinen Molekülen mit Proteinen, Nucleinsäuren und Membranen 2. Kombinatorische Chemie und Screeningmethoden 3. Neuartige Strategien zur Herstellung von bioaktiven Molekülen 4. Gezielte Modifizierung von Proteinen und anderen Biomolekülen 5. Zelluläre Chemie 6. Biophysikalische Methoden 7. Genomics und Proteomics 8. Aspekte der Medizinischen Chemie 9. Zelluläres Imaging <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Interdisziplinärer Kenntnisse und Fertigkeiten im Grenzbereich zwischen Chemie und Biologie. Einsatz und Evaluierung kleiner Moleküle als Werkzeuge zur Aufklärung und Steuerung zellulärer Prozesse. Chemie der Proteine: Modifizierung, Katalyse, Inhibition und molekulare Erkennung.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Englisch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Aktuelle Literatur (Journale)
Modulverantwortlicher	Meggers

Modulbezeichnung	OC-8 Natur- und Wirkstoffsynthese
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retrosynthetische Analyse 2. Regio-, chemo- und stereoselektive Reaktionen zum Aufbau von Molekülgerüsten und zur Einführung und Manipulation funktioneller Gruppen. 3. Naturstoffe 4. Wirkstoffklassen <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten zur Synthese von Natur- und Wirkstoffen. Anwendung stereo-, chemo- und regioselektiver Reaktionen. Kennenlernen wichtiger Natur- und Wirkstoffklassen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Nicolaou, Sorensen, "Classics in Total Synthesis" Corey, Cheng, "Classics in Chemical Synthesis"
Modulverantwortlicher	Koert

Modulbezeichnung	OC-9 Struktur, Eigenschaften und Reaktivität
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konformation und Dynamik organischer Moleküle 2. Pi-Systeme, MO-Theorie, Photochemie funktioneller Farbstoffe 3. Nicht-kovalente Wechselwirkungen: Solvation, H-Brücken 4. Molekulare Erkennung, Supramolekulare Chemie, Faltung 5. Reaktivität: Thermodynamik und Kinetik reaktiver Zwischenstufen 6. Analytische Methoden, Molekülspektroskopie 7. Modeling: Molekülmechanik und Moleküldynamik <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Verständnis moderner Konzepte der Physikalisch-Organischen Chemie, Anwendung thermodynamischer und kinetischer Zusammenhänge zur Vorhersage der Struktur und Eigenschaften organischer Moleküle. Analytische Methoden zur Charakterisierung der Eigenschaften organischer Moleküle</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	E. V. Anslyn, D. A. Dougherty "Modern Physical Organic Chemistry"; J. Evans "Biomolecular NMR Spectroscopy"
Modulverantwortlicher	Geyer

Modulbezeichnung	OC-MPR-1 Synthesepraktikum
Leistungspunkte	11 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung von Reaktionsschritten mit Inertgastechniken, Festphasensynthese, Heterocyclensynthese und besonderen Synthesemethoden 2. Planung und Durchführung mehrstufiger Synthesen nach Literaturvorschriften. 3. Komplexere Reinigungsoperationen (Flash-Chromatografie, GC, HPLC) 4. Strukturermittlung und Struktursicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (^1H-, ^{13}C-NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie). 5. Vortragsseminar: Kennenlernen und Präsentieren aktueller Themen der Organischen Synthese. 6. Syntheseübung: Retrosynthetische Analyse von komplexen Molekülen, Syntheseplanung und -durchführung, Schutzgruppenstrategien <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Fortgeschrittene Fähigkeiten bei der Planung und Durchführung mehrstufiger Synthesen aus der Organischen Chemie.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorbereitung, Durchführung und Protokollierung experimenteller Laborarbeit, Messung und Bearbeitung von NMR-Spektren, Vortragsseminar, Syntheseübung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Durchführung Organischer Synthesen dokumentiert durch je ein Protokoll pro Praktikumsstation (mind. 4 Stationen), erfolgreicher Seminarvortrag, erfolgreiche Teilnahme an mündlicher Abschlussprüfung. Bei gleichzeitiger Teilnahme am OC-5 Modul können die Abschlussprüfungen vereint werden.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 330 h, die sich zusammensetzen aus: 230 h PR (7 Wochen á 33 h), 15 h Syntheseübung, 30 h Vor- und Nachbereitung der Übungen, 30 h Vortragsseminar inkl. Vortrag, 25 h Prüfungsvorbereitung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen; Gewichtung: Präparate (30%), Versuchsprotokolle (30%) mündliche Abschlussprüfung (30%), Seminarvortrag (10%)
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	6+2 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur
Modulverantwortlicher	Geyer / Koert

Modulbezeichnung	OC-MPR-2a Forschungspraktikum Methodenentwicklung und Übergangsmetall-Katalyse
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katalysatoroptimierung, Reaktionsoptimierung 2. Durchführung von neuartigen Reaktionen (z. T. Inertgastechiken) 3. Reinigungsoperationen (Flash-Chromatographie) 4. Strukturermittlung und Struktursicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (^1H-, ^{13}C-NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie, Gaschromatographie) <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Einführung in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit in der Methodenentwicklung in der organischen Synthese.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Experimentelle Laborarbeit, Messung und Bearbeitung von IR- und NMR-Spektren, 1 h Seminar/Woche Datenbankrecherchen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Mitwirkung an dem Projekt im Bereich der Methodenentwicklung dokumentiert in einem Protokoll.
Arbeitsaufwand	210 h (7 Wochen a 6 h/d)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur
Modulverantwortlicher	Hilt

Modulbezeichnung	OC-MPR-2b Forschungspraktikum asymmetrische Katalyse und Naturstoffsynthese
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung von Übergangsmetall-katalysierten Reaktionen unter Inertgasatmosphäre 2. Planung und Durchführung mehrstufiger Zielstruktursynthesen 3. Reinigungsoperationen, Bestimmung von Enantiomerenüberschüssen (Flash-Chromatographie; GC, HPLC an chiraler Phase) 4. Strukturermittlung und Struktursicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (^1H-, ^{13}C-NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie) <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Einführung in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit an der Entwicklung und Anwendung asymmetrischer Synthesemethoden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Experimentelle Laborarbeit, Messung und Bearbeitung von IR- und NMR-Spektren, 1 h Seminar/Woche Datenbankrecherchen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Mitwirkung an dem Projekt im Bereich der Methodenentwicklung/Synthese dokumentiert in einem Protokoll.
Arbeitsaufwand	210 h (7 Wochen a 6 h/d)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur
Modulverantwortlicher	von Zezschwitz

Modulbezeichnung	OC-MPR-2c Forschungspraktikum Natur- und Wirkstoffchemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Syntheseplanung und Durchführung 2. Durchführung von Reaktionsschritten mit Inertgastechniken 3. Reinigungsoperationen (Flash-Chromatographie, GC, HPLC) 4. Strukturermittlung und Struktursicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (^1H-, ^{13}C-NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie) <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Einführung in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit an mehrstufigen Synthesen aus der Natur- und Wirkstoffchemie.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Experimentelle Laborarbeit, Messung und Bearbeitung von IR- und NMR-Spektren, 1 h Seminar/Woche Datenbankrecherchen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Mitwirkung an dem Projekt im Bereich der Methodenentwicklung dokumentiert in einem Protokoll.
Arbeitsaufwand	210 h (7 Wochen a 6 h/d)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur
Modulverantwortlicher	Koert

Modulbezeichnung	OC-MPR-2d Forschungspraktikum Bioorganische Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Synthese von Biopolymeren und Hybridstrukturen, Schutzgruppentechniken, Festphasensynthese 2. Reinigungsoperationen (Flash-Chromatografie, HPLC) 3. Struktur- und Konformationsanalyse, 2D-NMR-Spektroskopie 4. Computermodelle von Biopolymeren, Molekülmechanik und Dynamik <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Einführung in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit am Aufbau und der Charakterisierung von Biopolymeren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Experimentelle Laborarbeit, Messung und Bearbeitung von NMR-Spektren, 1 h Seminar/Woche Datenbankrecherchen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Mitwirkung an dem Syntheseprojekt dokumentiert in einem Protokoll und in einem zusammenfassenden Vortrag.
Arbeitsaufwand	210 h (7 Wochen a 6 h/d)
Noten	Auf der Basis des Protokolls (100%).
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur
Modulverantwortlicher	Geyer

Modulbezeichnung	OC-MPR-2e Forschungspraktikum Chemische Biologie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <p>1. Synthese von organischen und organometallischen Verbindungen, gefolgt von der Evaluierung der biologischen Eigenschaften. 2. Einblick in verschiedene Aspekte der Medizinischen Chemie und Chemischen Biologie.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Einführung in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit an Design und Synthese von Verbindungen mit neuartigen biologischen Aktivitäten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<p>Experimentelle Laborarbeit</p> <p>Analytische Methoden</p> <p>Literaturrecherchen</p> <p>1 h Seminar/Woche</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Mitwirkung an dem Forschungsprojekt dokumentiert in einem Protokoll.
Arbeitsaufwand	210 h (7 Wochen a 6 h/d)
Noten	Auf Basis der Laborarbeit und des Abschlussprotokolls.
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur.
Modulverantwortlicher	Meggers

Modulbezeichnung	OC-MPR-2f Forschungspraktikum Biomimetische Chemie und Organische Materialien
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> 1. Synthese von organischen und metallorganischen Verbindungen. 2. Festphasensynthese von DNA-inspirierten Oligomeren. 3. Nukleinsäurechemie.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Einführung in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit an Design und Synthese von DNA-inspirierten Oligomeren mit neuartigen physikochemischen Eigenschaften.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Experimentelle Laborarbeit Analytische Methoden Literaturrecherchen 1 h Seminar/Woche
Lehr- und Prüfungssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen OC und MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Mitwirkung an dem Forschungsprojekt dokumentiert in einem Protokoll.
Arbeitsaufwand	210 h (7 Wochen a 6 h/d)
Noten	Auf Basis der Laborarbeit und des Abschlussprotokolls.
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur.
Modulverantwortlicher	Zhang

Modulbezeichnung	PC-5 Moderne Gebiete der Spektroskopie
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> 1. Ramanspektroskopie und andere Streumethoden 2. Laserspektroskopie 3. Molekulare Symmetrie 4. Moderne experimentelle Methoden <u>Qualifikationsziel</u> Vertiefte Kenntnisse in modernen Methoden und Anwendungen der Spektroskopie
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übungen (ÜB) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP in den Spezialisierungen PC und AnC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur oder mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot: nach Maßgabe der personellen Möglichkeiten, spätestens jedes dritte Semester, Nachprüfung im Folge-Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	M. Hollas, „Modern Spectroscopy“; Demtröder „Laserspektroskopie“
Modulverantwortlicher	Weitzel

Modulbezeichnung	PC-6 Chemie an Grenzflächen
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grenzflächen-Thermodynamik 2. Experimentelle Charakterisierung von Grenz- und Oberflächen 3. Chemie an unterschiedliche Arten von Grenzflächen (flüssig/flüssig, fest/flüssig, fest/gasförmig) 4. Elektrochemische Energiespeicherung und -konversion <p><u>Qualifikationsziel</u></p> vertieftes Verständnis physikalisch-chemischer Vorgänge an Grenz- und Oberflächen sowie ein Bezug zu aktuellen Themen der elektrochemischen Energiespeicherung und -konversion
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übungen (ÜB) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP den Spezialisierungen PC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur oder mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot: nach Maßgabe der personellen Möglichkeiten, spätestens jedes dritte Semester, Nachprüfung im Folge-Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Adamson, Gast: „Physical Chemistry of Surfaces“ Butt, Graf, Kappel: „Physics and Chemistry of Interfaces“ Hamann, Vielstich: „Elektrochemie“ Schmickler, „Grundlagen der Elektrochemie“
Modulverantwortlicher	Roling

Modulbezeichnung	PC-7 Biophysikalische Chemie
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> 1. Biologische Substanzen, Funktion und Struktur 2. Spektroskopische Methoden 3. Transportprozesse, Kinetik und Dynamik 4. Membran-Prozesse <u>Qualifikationsziel</u> vertieftes Verständnis physikalisch-chemischer Vorgänge in biologischen Substanzen
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übungen (ÜB) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP der Spezialisierung PC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur oder mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot: nach Maßgabe der personellen Möglichkeiten, spätestens jedes dritte Semester, Nachprüfung im Folge-Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	K.E. van Holde, W.C. Johnson, and P.S. Ho, „Principles of Physical Biochemistry“, sowie weitere Monographien und wiss. Veröffentlichungen
Modulverantwortlicher	Hampp

Modulbezeichnung	PC-8 Moderne Gebiete der Reaktionsdynamik
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> 1. Experimentelle Methoden 2. Potentialhyperflächen 3. Theorien der Reaktionsdynamik <u>Qualifikationsziel</u> vertieftes Verständnis der modernen Methoden der Reaktionsdynamik
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übungen (ÜB) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP der Spezialisierung PC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur oder mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot: nach Maßgabe der personellen Möglichkeiten, spätestens jedes dritte Semester, Nachprüfung im Folge-Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	R. D. Levine, „Molekulare Reaktionsdynamik“, Teubner
Modulverantwortlicher	Weitzel

Modulbezeichnung	PC-9 Statistische Thermodynamik
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> 1. Klassische Statistik 2. Thermodynamische Größen und Zustandssummen 3. Quantenstatistik 4. Anwendungen der statistischen Thermodynamik 5. Thermodynamik irreversibler Prozesse <u>Qualifikationsziel</u> vertieftes Verständnis der statistischen Eigenschaften von Materie in verschiedenen Phasen
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übungen (ÜB) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP der Spezialisierung PC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur oder mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot: nach Maßgabe der personellen Möglichkeiten, Nachprüfung im Folge-Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	W. Göpel, H.-D. Wiemhöfer: „Statistische Thermodynamik“
Modulverantwortlicher	Hampp

Modulbezeichnung	PC-MPR-1 Praktikum Physikalische Chemie V
Leistungspunkte	11 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Experimentelle Versuche zu den Themen <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Laserionisations-Spektroskopie 1.2 Raman-Spektroskopie 1.3 Raster-Sonden-Methoden 1.4 Elektrochemische Energiekonversion 1.5 Wärmekapazität von Materie 1.6 Struktur von Materie 2. Kurzvortrag über ein aktuelles Thema der Physikalischen Chemie, Kurzbericht (2 Seiten) 3. Meßmethoden der Physikalischen Chemie und Experimentsteuerung (z.T. integriert in die oben erwähnten Versuche) <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Beherrschung moderner experimenteller Methoden der Physikalischen Chemie sowie deren theoretischen Grundlagen.</p>
Lehr- und Lernformen	Durchführung, Auswertung und Protokollierung von experimentellen Versuchen Seminar über aktuelle Themen der physikalischen Chemie
Lehr und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul, WP der Spezialisierung PC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Durchführung von 6 Versuchen, 6 testierte Versuchsprotokolle, Vortrag über ein aktuelles Thema der physikalischen Chemie, bestandenes Abschlußkolloquium, erfolgreiches Absolvieren des Meßmethoden-Kurses
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 330 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen a 25 h/Woche) inklusive Protokollanfertigung: 150 h Seminar, inklusive, Vortrags- und Prüfungsvorbereitung: 60 h, Methodenkurs, inkl. Begleitseminar und Nachbereitung: 120 h
Noten	Gewichtung der Modulnote: Durchführung und testierte Protokolle 50%, Vortrag 10%, Abschlußkolloquium 40%
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	6 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Elektronische Skripte am Laborplatz Wissenschaftliche Veröffentlichungen
Modulverantwortlicher	Weitzel

Modulbezeichnung	PC-MPR-2a Forschungspraktikum Physikalische Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Laserspektroskopische Erzeugung zustandsselektierter Molekül-Ionen, Ionen-Molekül-Reaktionen (Plasma-Chemie), Ionen-Oberflächen-Streuung (Oberflächenanalyse und -bearbeitung), Transport von Ionen durch Membrane (biophysikalische Chemie), Femtosekunden-Chemie (Analyse und Kontrolle durch puls-shaping)</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Beherrschung laserspektroskopischer und reaktionskinetischer Methoden der Chemie von Ionen, sowie deren theoretischen Grundlagen. Vorbereitung auf die Masterarbeit</p>
Lehr- und Lernformen	Durchführung, Auswertung und Protokollierung von experimentellen Versuchen Teilnahme an Forschungsseminaren
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP der Spezialisierung PC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mitarbeit an einem Forschungsprojekt, testierter Projekt-Bericht, Vortrag über das Projekt
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen a 25 h/Woche) inklusive Protokollanfertigung, 60 h Seminar, inklusive, Vortrags- und Prüfungsvorbereitung
Noten	Gewichtung der Modulnote: Durchführung plus Bericht: 80%, Vortrag: 20%
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	6 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Elektronische Skripte am Laborplatz Wissenschaftliche Veröffentlichungen
Modulverantwortlicher	Weitzel

Modulbezeichnung	PC-MPR-2b Forschungspraktikum Physikalische Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Synthese und Prozessierung von Biohybridmaterialien (Biophysikalische Chemie, Nanobiotechnologie); Photochemie und Photophysik: Zwei-Photonen-Photochemie (2h), Laser-Mikrostrukturierung (LMS); Photokinetik biologischer Materialien; Oberflächenanalyse: Rastersondenmikroskopie (AFM), Laser Scanning-Mikroskopie (LSM)</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Beherrschung laserinduzierter photochemischer Prozesse an Oberflächen und in dünnen Schichten und Beherrschung analytischer Verfahren zur Charakterisierung von Oberflächen auf der Nanoskala, und der theoretischen Grundlagen. Vorbereitung auf die Masterarbeit</p>
Lehr- und Lernformen	Durchführung, Auswertung und Protokollierung von experimentellen Versuchen Teilnahme an Forschungsseminaren
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen PC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mitarbeit an einem Forschungsprojekt, testierter Projekt-Bericht, Vortrag über das Projekt
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen a 25 h/Woche) inklusive Protokollanfertigung, 60 h Seminar, inklusive, Vortrags- und Prüfungsvorbereitung
Noten	Gewichtung der Modulnote: Durchführung plus Bericht: 80%, Vortrag: 20%
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	6 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Elektronische Skripte am Laborplatz Wissenschaftliche Veröffentlichungen
Modulverantwortlicher	Hampp

Modulbezeichnung	PC-MPR-2c Forschungspraktikum Physikalische Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Materialforschung für die elektrochemische Energiespeicherung, Präparation neuer Elektrolyt- und Elektrodenmaterialien, Herstellung dünner Schichten, Anwendung grundlegender Methoden der Materialcharakterisierung (XRD, thermische Analyse, Elektronenmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie), Entwicklung und Anwendung impedanzspektroskopischer und elektrochemischer Messmethoden, Charakterisierung von Ionentransport- und Ladungstransfer-Prozessen</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Beherrschung von Präparations- und Charakterisierungsmethoden im Bereich elektrochemische Energiespeicherung. Vorbereitung auf die Masterarbeit</p>
Lehr- und Lernformen	Durchführung, Auswertung und Protokollierung von experimentellen Versuchen Teilnahme an Forschungsseminaren
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen PC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mitarbeit an einem Forschungsprojekt, testierter Projekt-Bericht, Vortrag über das Projekt
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen a 25 h/Woche) inklusive Protokollanfertigung, 60 h Seminar, inklusive, Vortrags- und Prüfungsvorbereitung
Noten	Gewichtung der Modulnote: Durchführung plus Bericht: 80%, Vortrag: 20%
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	6 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Elektronische Skripte am Laborplatz Wissenschaftliche Veröffentlichungen
Modulverantwortlicher	Roling

Modulbezeichnung	AnC-2 Elektrochemie und Trennverfahren
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trennverfahren: Hydrodynamik in Modellsystemen, Arten der Flüssigkeitschromatographie, Aufbau hierarchischer Adsorbentien, Adsorptionsisothermen, Nichtlineare Chromatographie, chemische Oberflächenmodifizierung, Normal- und Umkehrphasen, Ionenaustausch, Ausschluss- und Affinitätschromatographie, Leistungsparameter, Konzepte der Chromatographie, Van Deemter-Gleichung, HPLC-Säulen und Detektoren, GC-Säulentypen und Detektoren. HPLC mit überkritischen Fluiden, Elektrophorese, Elektroosmotischer Fluss, Kapillarelektrophorese, Elektrochromatographie, mizellare elektrokinetische Chromatographie. 2. Elektroanalytische Methoden: Elektrolyse, Polarisation, Spannungs-Strom-Diagramme, Elektrogravimetrie, Coulometrie. Potentiometrie: Elektrodenarten, Glaselektrode, Ionensensitive Elektroden. Konduktometrie: Leitfähigkeit, Konduktometrische Titrationsen. Voltammetrie: Polarographische Verfahren, inverse Voltammetrie, Cyclovoltammetrie, Voltammetrie, Amperometrie. 3. Grundlagen und Anwendungen von Sensoren: Biosensoren, Transducer, Miniaturisierung. <p><u>Qualifikationsziel</u> Absolventen haben weiterführende Kenntnisse über chromatographische und elektrochemische Analysenverfahren der quantitativen Analyse erworben</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang WP im Masterstudiengang für die Spezialisierungen AnC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 30 h VL und 30 h Nachbereitung der VL, 15 h SE und 20 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 23 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot alle 3 Semester, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“ Kellner, Mermet, Otto, „Analytical Chemistry“
Modulverantwortlicher	Tallarek

Modulbezeichnung	AnC-3 Spektroskopische und Massenspektrometrische Analysenverfahren
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atomspektrometrie: AAS-Spektrometer, Lambert-Beer-Gesetz, Strahlungsquellen, Leistungsparameter, Flammen-, Graphitrohrföfen- und Hydridtechnik, spektrale und nichtspektrale Interferenzen, Anwendungsbeispiele 2. Atomemissionsspektrometrie, Induktiv gekoppeltes Plasma, Untergrund, Signal-Rausch-Verhältnis, Aufbau der Spektrometer, Spektralzerlegung, Probenzuführungssysteme 3. Grundlagen der Massenspektrometrie, Reaktionen von Molekülen und Ionen in der Gasphase, grundlegende Ionisierungstechniken, Aufbau und Funktionsweise von Massenanalysatoren, Detektoren in der Massenspektrometrie, Aufbau und Anwendung von Molekülmassenspektrometern, besondere Ionisierungstechniken ESI, MALDI etc. 4. Elementmassenspektrometrie: ICP-Massenspektrometrie, GDMS, SIMS und Laserablations-Techniken, Anwendungen und Störungen 5. Röntgenfluoreszenzanalyse, Röntgenröhren, Röntgenabsorption, RFA-Spektrometer, Analysatorkristalle, Bragg-Gesetz 6. Oberflächenmethoden: Rasterelektronenmikroskop, Mikrosonde, ESCA <p><u>Qualifikationsziel</u> Absolventen haben weiterführende Kenntnisse über spektrometrische und mikroskopische Analyseverfahren erworben</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang WP im Masterstudiengang für die Spezialisierung AnC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 30 h VL und 30 h Nachbereitung der VL, 15 h SE und 20 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 23 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot alle 3 Semester, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“ Kellner, Mermet, Otto, „Analytical Chemistry“
Modulverantwortlicher	Seubert

Modulbezeichnung	AnC-4 Kopplungstechniken, Miniaturisierung und Chiptechniken
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Definition der Elementspeziesanalyse, aktuelle Strategien und Konzepte 2. Methodische Ansätze zur Elementspeziesanalyse, Siebverfahren, Elektrochemische Verfahren, Chromatographie und Kopplungstechniken, Spektroskopische Verfahren, Mathematische Verfahren 3. Aktuelle Beispiele der Elementspeziesanalyse: Komplexspezies, metallorganische Spezies, Ladungsspezies und größenunterschiedene Spezies 4. Mikrofluidik und Nanofluidik: Grenzflächenphänomene, Hydrodynamik, Sensorik 5. Miniaturisierte Trennverfahren, Lab-on-a-Chip: Probenanreicherung, Injektion, Trennung und Detektion auf Mikrochips; Chromatographie und poröse Adsorbentien auf Mikrochips, Nanoelektrospray und Chip-Trennverfahren; Herstellung und Einsatz von multifunktionalen Mikrochip-Analysensystemen; elektrokinetische Trennverfahren auf Mikrochips, Fokussierung; Life Science-Anwendungen <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Absolventen haben Kenntnisse über Miniaturisierung und Chiptechniken sowie die Anwendung physikalisch-chemische Analysenverfahren zur Realisierung von Elementspeziesanalysen erworben</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang WP im Masterstudiengang für die Spezialisierung AnC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 30 h VL und 30 h Nachbereitung der VL, 15 h SE und 20 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 23 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot alle 3 Semester, Nachprüfung jedes Semester.
Dauer des Moduls	ein Semester
Lehrbücher	K. Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“, Spektrum, 2003;
Modulverantwortlicher	Seubert

Modulbezeichnung	AnC-MPR-2 Masterpraktikum Instrumentelle Analytische Chemie
Leistungspunkte	11 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> 6 Versuche aus den folgenden Themenbereichen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrochemie: Potentiometrie, Polarographie, Inversvoltammetrie 2. Spektroskopie: Atomemissionsspektrometrie, Atomabsorptionsspektrometrie, Röntgenfluoreszenzanalyse 3. Massenspektrometrie: Elementmassenspektrometrie, Molekülmassenspektrometrie, Kopplungstechniken 4. Trennverfahren: HPLC, GC, IC, SEC, CE, FIA <p>Vortrag über ein aktuelles Thema der analytischen Chemie</p> <p><u>Methodenkurs</u> Validierung und Qualitätssicherung: Externe Kalibration, Standardaddition, Messunsicherheit, Statistik, Ausreißertests, Interne Standarddisierung, Isotopenverdünnungsanalyse, Validierung, Qualitätssicherung</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Vermittlung weiterführender Kenntnisse und praktischer Erfahrungen im Umgang mit physikalisch-chemischen Analysenverfahren zur quantitativen Analyse</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	6 SWS PR, 1 SWS Seminar zum Praktikum, 2 SWS Methodenkurs
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung AnC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Benotete Versuchsprotokolle und mündliche Abschlussprüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 330 h: 60 h PR und 120 h Praktikumsvor- und Nachbereitung mit Anfertigung der Protokolle, 40 h Methodenkurs (2 Wochen) und 40 h Vor- und Nachbereitung des Methodenkurses, 15 h Seminar und 30 h Seminarvor- und Nachbereitung, 25 h Prüfungsvorbereitung
Noten	auf Basis der Protokolle (50%) und der Abschlussprüfung (50%)
Turnus des Angebots	jedes Semester, Methodenkurs einmal pro Jahr
Dauer des Moduls	6 Wochen + 2 Wochen
Lehrbücher	K. Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“, Spektrum, 2003; R. Kellner, J. Mermet, M. Otto, „Analytical Chemistry“, Wiley, 2004, K.D. Danzer et. al., „Chemometrik“, Springer, 2001
Modulverantwortlicher	Seubert

Modulbezeichnung	AnC-MPR-3a Forschungspraktikum zur Instrumentellen Analytischen Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Bearbeitung eines Themas aus der aktuellen Forschung im Bereich der Analytischen Chemie Vortrag über die eigenen Forschungsarbeiten</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Erlernung des eigenständigen wissenschaftlichen Arbeitens und Vertiefung der praktischen Fertigkeiten im Umgang mit physikalisch-chemischen Analyseverfahren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	7 SWS PR
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung AnC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Protokoll, Vortrag und mündliche Abschlussprüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 h: 120 h PR und 90 h Praktikumsvor- und Nachbereitung mit Anfertigung des Protokolls und des Vortrages
Noten	auf Basis des Protokolls (30%), des Vortrages (20%) und der mündlichen Prüfung (50%)
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher	K.Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“, Spektrum, 2003; R. Kellner, J. Mermet, M. Otto, „Analytical Chemistry“, Wiley, 2004
Modulverantwortlicher	Seubert

Modulbezeichnung	AnC-MPR-3b Forschungspraktikum zur Instrumentellen Analytischen Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Bearbeitung eines Themas aus der aktuellen Forschung im Bereich der Analytischen Chemie Vortrag über die eigenen Forschungsarbeiten</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Erlernung des eigenständigen wissenschaftlichen Arbeitens und Vertiefung der praktischen Fertigkeiten im Umgang mit physikalisch-chemischen Analyseverfahren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	7 SWS PR
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung AnC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Protokoll, Vortrag und mündliche Abschlussprüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 h: 120 h PR und 90 h Praktikumsvor- und Nachbereitung mit Anfertigung des Protokolls und des Vortrages
Noten	auf Basis des Protokolls (30%), des Vortrages (20%) und der mündlichen Prüfung (50%)
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher	K.Cammann(Hrsg.), Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum, 2003; R.Kellner, J.Mermet, M.Otto, Analytical Chemistry, Wiley, 2004
Modulverantwortlicher	Tallarek

Modulbezeichnung	BC-3 Membranbiochemie & Biosynthese
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lipidstoffwechsel: Abbau und Synthese; u. a. β-Oxidation in Mitochondrien, Peroxisomen, Ketonkörper, Lipoxygenasen, Prostaglandine, Leukotriene, Lipidtransport 2. Isoprenoide, Cholesterin-Biosynthese, Steroidhormone und Gen-Aktivierung 3. Membranen, Membranproteine, Membrantransport 4. Aminosäurestoffwechsel: Abbau und Synthese, u. a. Transaminierung, Aminosäureabbau, Harnstoffzyklus, NH_3-Assimilierung, Porphyrinbiosynthese 5. Nukleinsäurestoffwechsel: Abbau und Synthese von Purinen, Pyrimidinen und Nukleotiden, Cofaktoren <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Kenntnisse der biochemischen Prozesse innerhalb biologischer Membranen sowie komplexerer Stoffwechselwege. Durch den Einsatz bekannter enzymologischer und biochemischer Konzepte werden fundierte mechanistische Vorstellungen essentieller Synthese- und Abbauwege erarbeitet.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung BC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100 %).
Turnus des Angebots	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt "Lehrbuch der Biochemie" J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer "Biochemie"
Modulverantwortlicher	Essen

Modulbezeichnung	BC-4 Biochemie komplexer Systeme
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pro- und eukaryontische Signaltransduktion; u. a. Hormone, Rezeptoren, Signalketten 2. Immunbiochemie, u. a. Antikörper, B-Zellen, T-Zellantigene, Immunglobulin-Gene, MHC 3. Kontraktile Systeme, Actin, Myosin, Tubulin, Dynein/Kinesin 4. Biochemie des Nervensystems 5. Biochemie des Krebses und der Entwicklungsprozesse 6. Mikrobielle Biochemie <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Kenntnisse der Biochemie komplexer, molekularbiologisch relevanter Phänomene. Lernziel ist der Erwerb eines umfassenden Verständnisses von biochemischen Prozessen, die die zelluläre Anpassung/Antwort an unterschiedliche Umweltbedingungen/Signale beherrschen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung BC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100 %).
Turnus des Angebots	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt "Lehrbuch der Biochemie" J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer "Biochemie"
Modulverantwortlicher	Marahiel

Modulbezeichnung	BC-5 Biochemische Analytik
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Allgemeine Protein-, Nukleinsäure- und Naturstoffanalytik 2. Spektroskopische Verfahren in der Biochemie 3. Gentechnische Grundoperationen 4. Proteomik & Genomik 5. Evolutive Techniken 6. Biochemische Assays 7. Bioinformatik: Benutzung von Datenbanken, Sequenzanalyse <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Kenntnisse der Grundlagen unterschiedlichster biochemischer Methoden. Neben einem Erwerb des theoretischen Verständnisses unterschiedlichster chemischer und biophysikalischer Verfahren zur Charakterisierung biochemischer Prozesse sollen die Studierenden insbesondere die eigenständige Anwendung solcher Verfahren erlernen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 1 SWS, Seminar (SE) 2 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen BC und AnC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Benotete Präsentation mindestens eines Seminarbeitrags sowie mündliche Prüfung.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 14 h VL und 14 h Nachbereitung der VL, 28 h SE und 16 h eigenständige Bearbeitung von bioinformatischen Übungen, 24 h Vorbereitung für Seminarbeitrag, 24 h für Vorbereitung Kolloquium.
Noten	auf Basis der mündlichen Prüfung (50 %) und des eigenständigen Seminarbeitrags (50 %).
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	F. Lottspeich, J. W. Engels. "Bioanalytik"
Modulverantwortlicher	Linne

Modulbezeichnung	BC-MPR-1 Biochemisches Grundpraktikum
Leistungspunkte	11 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Methodische Grundlagen (4 ECTS) siehe BC-5 Modul</p> <p>Praktische Fähigkeiten (7 ECTS) 1. Klonierung und Sequenzierung von Nukleinsäuren, PCR, Restriktionsanalytik, Southern- und Northernblots 2. Proteinchromatographische und proteinanalytische Standardtechniken, Gelelektrophorese, Immunotechniken 3. Biochemische Assays 4. Spektroskopische Bioanalytik 5. Verfahren zur rekombinanten Proteinüberproduktion.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Fortgeschrittene Fähigkeiten bei der Anwendung molekularbiologischer und biochemischer Verfahren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorbereitung, Durchführung und Protokollierung experimenteller Laborarbeit, Veranstaltungen des Moduls BC-5
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung BC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Durchführung der Versuche, benotete Versuchsprotokolle, Präsentation mindestens eines Seminarbeitrags und mündliches Abschlußkolloquium.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 330 Stunden (h): 180 h PR (6 Wochen á 30 h), 30 h Verfassung der Versuchsprotokolle, 120 h Veranstaltungen des BC-5 Moduls (darin 40 h Vor- und Nachbereitung des Seminars, 24 h Prüfungsvorbereitung)
Noten	Versuchsprotokolle (60 %), mündliche Prüfung (30 %), eigenständiger Seminarbeitrag (10 %).
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Praktikumsvorschrift wird gesondert ausgegeben F. Lottspeich, J. W. Engels. "Bioanalytik"
Modulverantwortlicher	Essen

Modulbezeichnung	BC-MPR-2a Forschungspraktikum Biochemie (Biokatalyse)
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biochemische Untersuchungen an Biokatalysatoren, u. a. multimodularer Megasyntasen und Enzymen der Naturstoffbiosynthese 2. Anwendung proteinchemischer und enzymologischer Methoden: rekombinante Überproduktion und Charakterisierung von Biokatalysatoren, Bioassays, gentechnische Grundoperationen (PCR, Sequenzierung etc.), Massenspektrometrie, Immuntechniken, Anwendung radioaktiver Isotope 3. chemoenzymatische Synthese. <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Aktuelle Fragestellungen der Forschung an Biokatalysatoren sollen selbständig bearbeitet werden. Das ganztägige Laborpraktikum ermöglicht das eigenständige, experimentelle Arbeiten in biochemisch orientierten Laboratorien und Forschungsstätten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Literaturstudium, Forschungspraktikum, Arbeitsbericht, Seminar
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung BC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	testierter Arbeitsbericht sowie mündliche Präsentation der Ergebnisse des Forschungs-Praktikums
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 h: 14 h SE und 12 h für Vorbereitung eines Seminarbeitrags, 184 h PR.
Noten	Versuchsdurchführung (40 %), schriftlicher Arbeitsbericht (40 %), Vortrag (20 %)
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur
Modulverantwortlicher	Marahiel

Modulbezeichnung	BC-MPR-2b Forschungspraktikum Biochemie (Strukturbiologie)
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biochemische und strukturelle Untersuchungen an Photorezeptoren, Enzymen und Biohybriden 2. Anwendung biochemischer und biophysikalischer Methoden: proteinchemische und gentechnische Grundoperationen (PCR, Sequenzierung etc.), Proteinanalytik, automatisierte Proteinkristallisation und Kristallstrukturanalyse 3. Massenspektrometrie, CD-, Fluoreszenz, UV/VIS-Spektroskopie und andere biophysikalische Methoden. <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Aktuelle Fragestellungen der biochemischen Forschung, u. a. zu Aufbau und Funktion von Photorezeptoren, Biokatalysatoren und Biohybriden, sollen selbständig bearbeitet werden. Das ganztägige Laborpraktikum soll das eigenständige experimentelle Arbeiten in biochemisch und biophysikalisch orientierten Laboratorien und Forschungsstätten ermöglichen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Literaturstudium, Forschungspraktikum, Arbeitsbericht, Seminar
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung BC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	testierter Arbeitsbericht sowie mündliche Präsentation der Ergebnisse des Forschungs-Praktikums
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 h: 14 h SE und 12 h für Vorbereitung eines Seminarbeitrags, 184 h PR.
Noten	Versuchsdurchführung (40 %), schriftlicher Arbeitsbericht (40 %), Vortrag (20 %)
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur
Modulverantwortlicher	Essen

Modulbezeichnung	MC-1 Grundlagen der Polymerwissenschaften
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Grundlegende Definitionen Polymerklassen Molekulare thermodynamische Eigenschaften von Polymeren Moderne polymeranalytische Methoden Klassische Polymerisationstypen</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Studierende haben grundlegende Kenntnisse der Polymerchemie, Polymeranalytik und der Polymerphysik erworben.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang WP im Masterstudiengang für die Spezialisierung MC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an mündlicher oder schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters / Wiederholungsprüfung vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot zweimal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Ulbricht, „Grundlagen der Synthese von Polymeren“ Sperling, „Introduction to Physical Polymer Sciences“
Modulverantwortlicher	Greiner

Modulbezeichnung	MC-2 Synthese, Struktur und Eigenschaften funktionaler Polymermaterialien
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Polymerlegierungen, Blockcopolymersystemen, „Smart Polymers“, polymere Flüssigkristalle, Hybridbildung, Eigenschaften von Oberflächen- und Grenzflächen. viskoelastische, anelastische, rheologische und thermische Eigenschaften, lineare und nichtlineare optische Eigenschaften, optische Speicherung, Photoleitung und Lumineszenz, Isolator-, Halbleiter- und Leitereigenschaften, Dielektrika, piezo- und ferroelektrische Eigenschaften, Hybridsysteme, Polymere für medizinische Anwendungen</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Erwerb von vertieften Kenntnissen über Eigenschaften und Funktionen von komplexen Polymersystemen als Funktion ihres chemischen und physikalischen Aufbaus. Im Seminar und in den Übungen sollen insbesondere die Ursachen für Unterschiede zu den Eigenschaften anderer Materialien wie Metalle, anorganische Halbleiter, Keramiken erlernt werden</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS Seminar (SE) 1 SWS Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	MC-1
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen MC und MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an mündlicher oder schriftlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 110 h: 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 10 h Prüfungsvorbereitung und 1 h Prüfung
Noten	Mündliche Prüfung 100 %
Turnus des Angebots	Lehrangebot zweimal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Lehrbücher	Elias, „Polymerchemie“, Strobl, „The Physics of Polymers“,
Modulverantwortlicher	Greiner

Modulbezeichnung	MC-3 Technische und industrielle Fragestellungen in der Polymerchemie
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Polymerisationstechniken, Technische Synthese und Anlagenplanung, Mikroreaktionstechnik, Mikrowellenreaktionen Faserverstärkung von Thermoplasten und Duroplasten, lithographische Verfahren, Mikro- und Nanostrukturierungsverfahren, Kunststoffverarbeitung mittels Extrusion und Spritzguss, Compoundieren, Kalandieren, Blasverfahren, Herstellung von Fasern, Filmen, Reckverfahren, Hybridbildung, Wärmeformbeständigkeit.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Erwerb von vertieften Kenntnissen über technische und industrielle Aspekte der Polymerchemie. Im Seminar und in den Übungen sollen insbesondere Wege zur Steuerung von Eigenschaften der Polymeren durch technische Verfahren erlernt werden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, 7 Wochen, Seminar (SE) 1 SWE, 7 Wochen Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	MC-1
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierung MC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer mündlichen Prüfung oder schriftlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 60 h: 14 h VL und 14 h Nachbereitung der VL, 7 h SE und 14 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 10 h Prüfungs/Klausurvorbereitung und 1h mündl. oder Klausur
Noten	Mündliche Prüfung oder Klausur 100 %
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester, 3.5 Wochen pro Semester
Lehrbücher	Technische Makromolekulare Chemie
Modulverantwortlicher	Warzelhan

Modulbezeichnung	MC-MPR-2 Fortgeschrittenen Praktikum der Makromolekularen Chemie
Leistungspunkte	11 ECTS-Punkte
Inhalte und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> 1. Methodenkurs Spezielle Polymerisationsverfahren und Polymeraufarbeitung 1 Methodenkurs Polymeranalytik (Molekulargewichtsbest., Thermische Eigenschaften etc.) 1 Methodenkurs Polymerphysikalische Untersuchungsverfahren Methodenkurse in der Regel als Blockkurse 9 Versuche Viskoelastische Eigenschaften (Kautschukelastizität, Bruchverhalten, Kriechverhalten, Dämpfung) Oberflächen und Grenzflächen (Schichtdicken, Benetzung, Kontaktwinkel, Selbstreinigung)</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Fortgeschrittene Fähigkeiten bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Polymersynthesen und Charakterisierung von Polymereigenschaften.</p>
Lehrform und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorbereitung, Durchführung und Protokollierung experimenteller Laborarbeit, Messung und Auswertung von Struktureigenschaftsbeziehungen Seminar zu aktuellen Themen der Organischen Chemie
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	MC-1
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Durchführung der Versuche, dokumentiert durch je ein Protokoll pro Versuch
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 330 h, die sich zusammensetzen aus: 180 h PR (6 Wochen á 30 h), 50 h Methodenkurse (2 Wochen a 25h), 15 h Methodenseminar, 30 h Vor- und Nachbereitung des Seminars, 30 h Vortragsseminar inkl. Vortrag, 25 h Prüfungsvorbereitung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen; Gewichtung: Präparate (30%), Versuchsprotokolle (30%) mündliche Abschlussprüfung (40%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot zweimal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	6+2 Wochen
Lehrbücher	Cherdron, Ritter, Rehahn, „Makromolekulares Praktikum“
Modulverantwortlicher	Greiner

Modulbezeichnung	MC-MPR-3a Forschungspraktikum in der Makromolekularen Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalte und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Fragestellungen aus der aktuellen Forschung z. B. Synthese und Eigenschaften bioabbaubarer Polymere, Synthese und Eigenschaften von Polymeren durch Gasphasenabscheidungs-Polymerisationen oder metallkatalysierten Polymerisationen, chemische Modifizierung elektrogesponnener Nanofasern</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Vermittelt werden Einblicke in Vorgehensweisen bei der Forschung und in experimentelle Techniken zur Charakterisierung von Polymeren</p>
Lehrform und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vertiefung halbtags, 7 Wochen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	MC-1, MC-MPR-2, MatC-1
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Durchführung und Protokollierung der Versuche, Vortrag
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 h: 175 h Vertiefung (7 Wochen halbtags) und 20 h Protokollierung 14 h Prüfungsvorbereitung und 1 h Prüfung
Noten	Durchführung 50%, Protokolle 25 %, Vortrag 25%
Turnus des Angebots	Lehrangebot zweimal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher	Cherdron, Ritter, Rehahn, „Makromolekulares Praktikum“, aktuelle Literatur
Modulverantwortlicher	Greiner

Modulbezeichnung	MC-MPR-3b Forschungspraktikum in der Makromolekularen Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalte und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Fragestellungen aus der aktuellen Forschung, Polymere Flüssigkristalle: Struktur und Eigenschaften, Polymerlegierungen: Phasenverhalten und Morphologien, Nanostrukturen: Präparation von Nanostrukturen und Strukturanalyse; Hybridbildung: Präparation und Charakterisierung von Polymersystemen mit spezifischen optischen, katalytischen, magnetischen Eigenschaften Oberflächen/Grenzflächeneigenschaften</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Vermittelt werden Einblicke in Vorgehensweisen bei der Forschung und in experimentelle Techniken zur Charakterisierung von Polymeren</p>
Lehrform und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vertiefung halbtags, 7 Wochen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	MC-1, MC-MPR-2, MatC-1
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Durchführung und Protokollierung der Versuche, Vortrag
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 175 h: 140 h Vertiefung (7 Wochen halbtags) und 20 h Protokollierung 14 h Prüfungsvorbereitung und 1 h Prüfung
Noten	Durchführung 50%, Protokolle 25 %, Vortrag 25%.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher	Cherdron/Ritter/Rehahn, Elias
Modulverantwortlicher	Greiner

Modulbezeichnung	MatC-1 Methoden zur Charakterisierung von Materialien
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikroskopie: Optische, Elektronen- und Rastersonden-Mikroskopie 2. Spektroskopie: Optische und Photoelektronen-Spektroskopie, Dielektrische Relaxationsspektroskopie, Massenspektrometrie, Kernresonanzspektroskopie 3. Beugung: Röntgen-, Elektronen- und Neutronen-Beugung; 4. Analysen: Thermoanalyse; inelastische Lichtstreuung, Gasadsorptionsanalyse, Dynamisch-mechanische Analyse, Mikroanalysemethoden, 5. Kooperative magnetische Wechselwirkungen <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende verfügen über grundständige Kompetenzen in der Charakterisierung von anorganischen Materialien, Polymeren und Biomaterialien mit Funktion.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung, 2 SWS Seminar (SE), 1 SWS Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in den Spezialisierungen MatC, AnC und PC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme an Übungen / Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	120 h Gesamtarbeitsaufwand: 28 h VL, 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Prüfungsvorbereitung und Lei/ Kolloquium
Noten	Gemäß §16 Allgemeine Bestimmungen: auf Basis von Übungen / mündlicher Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	jedes Semester (im Rahmen von Modul MatC-MPR-1)
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	J. P. Eberhart, „Structural and Chemical Analysis of Materials“, Wiley, 1995; D. Brandon, W. D. Kaplan, „Microstructural Characterisation of Materials“, Wiley, 1999; E. J. Flewitt, R. K. Wild, „Physical Methods for Materials Characterisation“, Taylor & Francis, 2001; Aktuelle Übersichtsartikel
Modulverantwortlicher	Harbrecht

Modulbezeichnung	MatC-2 Anorganische Struktur- und Funktionsmaterialien
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Methoden der Materialsynthese behandelt an ausgewählten Beispielen: z. B.: Sol-Gel-Verfahren; chemische Gasphasenabscheidung, Solvothermalsynthese; 2. Elektrokeramiken, Ionenleiter, Halbleiter, Supraleiter; 3. Materialien für optische Anwendungen 4. Materialien für Energiespeicherung und Energiekonversion; 5. Magnetische und intermetallische Funktionsmaterialien; 6. Größen- und formselektive Synthese von Nanopartikeln und Anwendungspotenziale; <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende verfügen über Grundkenntnisse der Chemie und, soweit für das Verständnis erforderlich, der Physik ausgewählter anorganischer Funktions- und Strukturmaterialien sowie über spezifische Kenntnisse in der Materialcharakterisierung und Eigenschaftskontrolle</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	120 h Gesamtarbeitsaufwand: 28 h VL; 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE; 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Prüfungsvorbereitung und Klausur (2h) / mündliche Prüfung
Noten	gemäß §16 Allgemeine Bestimmungen: auf der Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	in der Regel jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	<p>Schubert/Hüsing, „Synthesis of Inorganic Materials“, Wiley, 2000</p> <p>Tilley, „Understanding Solids“, Wiley, 2004</p> <p>Newnham, „Properties of Materials“, Oxford University Press, 2005</p> <p>G. Cao, „Nanostructures & Nanomaterials - Synthesis, Properties & Applications“, Imperial College Press, 2004</p>
Modulverantwortlicher	Harbrecht

Modulbezeichnung	MatC-3 Biomolekulare Funktionsmaterialien
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Überblick, Klassifikation, Quellen und Isolation, Charakterisierung und Funktionstests, wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung; 2. Struktur-Funktions-Beziehung; Nano-Makro-Integration; 3. Materialien aus den Bereichen Biomineralisation; Energiewandlung, Sensoren, Transport, Motoren und Aktuatoren, Molekulare Erkennung und Selbstorganisation; 4. Biomimetische Darstellung, Grundzüge der Bionik; <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse über biomolekulare Funktionsmaterialien, deren Struktur und Funktion sowie deren Herkunft und Verwendung.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	120 h Gesamtarbeitsaufwand: 28 h VL, 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE, 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Prüfungsvorbereitung und Klausur (2h) / mündliche Prüfung
Noten	gemäß §16 Allgemeine Bestimmungen: auf Basis einer Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	in der Regel jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler (Hrsg.), „Biophysik“, Springer, Berlin Daune, Michel: „Molekulare Biophysik“, Springer, Berlin
Modulverantwortlicher	Hampp

Modulbezeichnung	MatC-4 Funktionsorientiertes Materialdesign
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Exemplarische aktuelle Fragestellungen, z.B. Energie- oder Informationsspeicherung, werden aus verschiedenen materialchemischen Sichtweisen beleuchtet. Dabei sollen die Schwächen und Stärken der diversen Lösungsansätze insbesondere hinsichtlich Materialherstellung und -verarbeitung deutlich werden.</p> <p>Beispiel Displaytechnologie: Phosphoreszierende Materialien, Elektronenstrahlröhre und Plasmabildschirm, Flüssigkristalle (LCDs), Festkörper-LCDs, lichtemittierende Dioden (LED) auf Polymer- und Molekülbasis</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden verfügen über die (Er-)Kenntnis, dass materialwissenschaftliche Fragestellungen mit sehr unterschiedlichen stofflichen Ansätzen beantwortet werden können.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	120 h Gesamtarbeitsaufwand: 28 h VL, 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22 h Prüfungsvorbereitung und Klausur (2h) / mündliche Prüfung
Noten	gemäß §16 Allgemeine Bestimmungen: auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	jedes 2. Semester, Wiederholungsprüfung im Folgesemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	aktuelle Übersichtsartikel zu den einzelnen Themengebieten
Modulverantwortlicher	Harbrecht

Modulbezeichnung	MatC-MPR-1 Materialchemisches Praktikum
Leistungspunkte	11 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <p>- Kurs bzw. VL und SE über materialchemische Charakterisierungsmethoden (Modul MatC-4)</p> <p>- Durchführung von 4 Versuchen (Materialherstellung und/oder Materialcharakterisierung mittels funktionsrelevanter Untersuchungsmethoden) aus nachfolgenden Themengebieten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anorganische Struktur- und Funktionsmaterialien 2. Polymere Struktur- und Funktionsmaterialien 3. Biomolekulare Funktionsmaterialien 4. Funktionsorientiertes Materialdesign <p>Anfertigung eines Protokolls zu jedem Versuch mit Ausführungen zum thematischen Umfeld; Kurzvortrag über ein aktuelles Thema der Materialchemie</p> <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Die Studierenden verfügen über Erfahrungen in der Herstellung und Charakterisierung von Materialien unterschiedlicher Funktion und verstehen es, fortgeschrittene analytische, mikroskopische und spektroskopische Methoden zur deren Identifizierung anzuwenden. Sie vermögen materialchemische Befunde auszuwerten, die Ergebnisse kritisch zu interpretieren und in schriftlicher und mündlicher Form mitzuteilen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum, Protokollführung Anleitung zum Vortrag Vortragsseminar (SE)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MatC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Durchführung der Versuche, testierte Protokolle, Seminarvortrag, mündliche Prüfung
Arbeitsaufwand	330 h Gesamtarbeitsaufwand: 42 h (Methodenkurs incl. Übungen), 24 h Übungsaufgaben, 150 h Praktikum (6 Wochen á 5 d á 5 h); 50 h Auswertung und Protokollführung, 21 h Vortragsvorbereitung, 7 h Vortragsseminar;
Noten	gemäß §16 Allgemeine Bestimmungen: Versuchsdurchführung (30%), Protokolle (30%), Vortrag (10%), mündliche Prüfung (30%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot jedes Semester
Dauer des Moduls	PR: 6 Wochen; Kurs über materialchemische Charakterisierungsmethoden: 1 Semester
Lehrbücher, Quellen	siehe Modul MatC-4;
Modulverantwortlicher	Dehnen

Modulbezeichnung	PharmC-1 Pharmazeutische Chemie I (Arzneimittelforschung, Arzneistoffe des Nervensystems)
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Entwicklung der Arzneimittelforschung von der Volksmedizin bis hin zu Ansätzen der Gentherapie Einblicke in strukturellen Aufbau der Wirkorte, Protein-Ligand-Wechselwirkungen, Struktur-Wirkungsbeziehung, Erläuterung der Klassifizierung von Arzneistoffen Kenntnisse zu Arzneistoffen des Nervensystems Klassische Arzneimittelforschung, in vitro-Assays, molekulare Testsysteme, Rationale Ansätze, HTS, Kombinatorische Chemie, Gentechnologie. Bauprinzipien von Biomolekülen, Protein-Ligandwechselwirkungen, Struktur-Wirkungsbeziehungen, Bioverfügbarkeit Arzneistoffe des Nervensystems mit GPCR als Target, Analgetika (zentral, peripher), Immunsystem, Kontrastmittel, Neuroleptika, Tranquillantien, Antidepressiva, Psychostimulantien</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Klassifikation von Arzneistoffen, Indikationen, Wirkprinzipien</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 3 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC, NW für andere Spezialisierungen sowie für Master ohne Spezialisierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h):
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Jedes dritte Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Mutschler „Pharmakologie“; Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth „Medizinische Chemie“; Böhm, Kubinyi, Klebe „Wirkstoffdesign“
Modulverantwortlicher	Klebe, Schlitzer, Keusgen, Hartmann

Modulbezeichnung	PharmC-2 Pharmazeutische Chemie II (enzymatische Wirkorte, Arzneistoffe des Herzkreislaufsystems)
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Inhibition und Regelung von Enzymen, Kenntnisse zu Arzneistoffen des Herz-Kreislaufsystems Allgemeine Wirkorte von Arzneistoffen Funktion und Inhibierung von Enzymen Serinhydrolasen, Aspartylproteasen, Zinkproteasen Transferasen, Kinasen, Phosphatasen Reduktasen, Oxidasen Arzneistoffe des Herz-Kreislaufsystems Blutersatzstoffe, Anti-thrombotika, Lipidsenker, Diuretika zur Blutdrucksenkung, RAAS-Modulatoren, Betablocker, Calcium-Kanalblocker</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Kenntnisse über enzymatische Wirkorte von Arzneistoffen, Systematik von enzymatischen Wirkmechanismen</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 3 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC, NW für andere Spezialisierungen sowie für Master ohne Spezialisierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes dritte Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Mutschler „Pharmakologie“; Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth „Medizinische Chemie“; Böhm, Kubinyi, Klebe „Wirkstoffdesign“
Modulverantwortlicher	Klebe, Schlitzer, Keusgen, Hartmann

Modulbezeichnung	PharmC-3 Pharmazeutische Chemie III (Nicht-enzym. Wirkorte, Arzneistoffe des Magen-Darm-Trakts, Antiinfektiva, Chemotherapeutika)
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt</p> <p>Wirkort-Klassifikation Transporter, Kanäle, Poren Nukleare Hormon-Rezeptoren, 7TM-Rezeptoren, Oligomere Membranrezeptoren DNA und Ribosom, Antikörper, Viren und Zell/Zellkontakte Arzneistoffe des Magen- Darmtrakts Prokinetika, Antazida, Laxantien und Gleitmittel, Antidiarrhoika, Choleretika Antiinfektiva, β-Lactame, Gyrasehemmer, Transkriptionshemmer, Virustatika Tumorentstehung, Chemotherapeutika</p> <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Kenntnisse über nichtenzym. Wirkorte von Arzneistoffen, Aufbau von Rezeptoren und Kanälen, Antikörper, Kenntnisse zu Arzneistoffen des Magen-Darmtrakts, Antiinfektiva, Chemotherapeutika</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 3 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC, NW für andere Spezialisierungen sowie für Master ohne Spezialisierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes dritte Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Mutschler „Pharmakologie“; Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth „Medizinische Chemie“; Böhm, Kubinyi, Klebe „Wirkstoffdesign“
Modulverantwortlicher	Klebe, Schlitzer, Keusgen, Hartmann

Modulbezeichnung	PharmC-4 Aktuelle Probleme der Pharmazeutischen Wirkstoffforschung
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Aktuelle Aspekte (Probleme, Beispiele) der präklinischen Wirkstoffentwicklung Diagnostische und therapeutische Applikationen von Nukleinsäuren und Nukleinsäure-Analoga Anti-Malaria-Wirkstoffe (Geschichte, Klassifizierung, Wirk- und Resistenzmechanismen, neue Entwicklungstendenzen) Rationale Methoden der Leitstrukturfindung</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Optimierungsstrategien (Affinität und Selektivität) für Struktur-Wirkungsbeziehungen von Arzneistoffen</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC, NW für andere Spezialisierungen sowie für Master ohne Spezialisierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	20 Stunden
Lehrbücher, Quellen	Originalliteratur
Modulverantwortlicher	Klebe, Schlitzer, Keusgen, Hartmann, Steinmetzer, Diederich

Modulbezeichnung	PharmC-MPR-1 Praktikum Arzneimittelanalytik
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Analytischer Charakter der Arzneimittelkontrolle Chemische Charakterisierung von Arzneistoffen sowie von Arzneistoffen in pharmazeutischen Zubereitungen Reaktivität und Stabilität von Arzneistoffen Methoden der Prüfung von Arzneimitteln Qualitative und quantitative organische Analytik (Arzneistoffidentifizierung) Charakterisierung der zur Formulierung verwendeten Hilfsstoffe systematische Identifizierung von Arzneimitteln Stofftrennung</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Grundlagen der Qualitätskontrolle und- Sicherung bei Arzneistoffen und –mitteln, Beurteilung von Messergebnissen</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	3-wöchiges Blockpraktikum
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC, NW für andere Spezialisierungen sowie für Master ohne Spezialisierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 126 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes Semester (vorlesungsfreie Zeit)
Dauer des Moduls	3 Wochen ganztags
Lehrbücher, Quellen	Mutschler „Pharmakologie“; Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth „Medizinische Chemie“; Böhm, Kubinyi, Klebe „Wirkstoffdesign“, Eger, Troschütz, Roth „Arzneistoffanalyse“, Rücker, Neugebauer, Willems „Instrumentelle pharmazeutische Analytik“, Göber, Surmann „Arzneimittelkontrolle“, jeweils gültiges Europäisches Arzneibuch
Modulverantwortlicher	Diederich, Schlitzer, Klebe

Modulbezeichnung	PharmC-MPR-2 Methoden der Strukturbestimmung und Simulation von Biomolekülen
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Kristallstrukturanalyse von Proteinen und Protein-Ligandkomplexen Simulationstechniken (Docking, MD-Simulationen, Homologie-modellierung) Aufbau kristalliner Festkörper, Züchtung von Proteinkristallen Beugungsverfahren, Phasenbestimmungsmethoden Verfeinerung von Kristallstrukturen, Dockingmethoden, Datenbanksuchen</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Umgang mit molekulardynamischen Simulationsmethoden</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	14-tägiges Blockpraktikum
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC, NW für andere Spezialisierungen sowie für Master ohne Spezialisierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	14-tägiges Blockpraktikum in vorlesungsfreier Zeit
Lehrbücher, Quellen	Glusker, Lewis, Rossi „Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists“, Branden, Tooze, “Introduction to Protein Structure”, Leach “Molecular Modelling”
Modulverantwortlicher	Reuter, Essen, Heine

Modulbezeichnung	PharmC-MPR-3a Forschungspraktikum Methoden des Wirkstoffdesigns
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Struktur-Wirkungsbeziehungen und Protein-Ligand-Wechselwirkung, Moleküldynamische Simulationen Strukturbiologie, Bestimmung von Bindungskonstanten, thermodynamische Charakterisierung der Ligandenbindung Proteinmutagenese, Selektionsprofile, Leitstruktursuche, Experimentelle Strukturbestimmung von Protein-Ligand-Komplexen, Computermethoden (Docking, Scoring, Datenbanksuchen, PharmaKophor-Hypothesen) Isothermale Titrationskalorimetrie, Proteinexpression, Reinigung, Kristallisation, Enzymkinetische Charakterisierung</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten mit Molecular Modelling</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	7 Wochen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Originalliteratur, themenspezifische Lehrbücher und Monographien
Modulverantwortlicher	Klebe

Modulbezeichnung	PharmC-MPR-3b Forschungspraktikum Bioanalytik; Methoden zur Biomolekularen Interaktionsanalytik
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Methoden der biomolekularen Interaktionsanalyse Methodenentwicklung Wirkstoff-Screening mittels Biosensoren Grundlagen der Biosensorik Immobilisierung von Biomolekülen Immobilisierung von kleinen Molekülen Assay-Design Oberflächenplasmon-Resonanz (SPR) Praktische Applikationen Miniaturisierte Enzymassays Literatur-Recherche Moderne Datenauswertung</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit an aktuellen Projekten der pharmazeutischen Chemie und Wirkstoffforschung</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	3 Wochen Blockpraktikum
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	3 Wochen ganztags
Lehrbücher, Quellen	Originalliteratur, themenspezifische Lehrbücher und Monographien
Modulverantwortlicher	Keusgen

Modulbezeichnung	PharmC-MPR-3c Forschungspraktikum Wirkstoffentwicklung, -synthese, -optimierung
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Wechselwirkung Wirkstoff-Zielstruktur Struktur-Wirkungs-Beziehungen Strategien zur Strukturvariation Syntheseplanung Wirkstoffsynthese Leitstrukturoptimierung Struktur-Wirkungs-Beziehungen Methoden der präparativen Organischen Chemie, Anwendung spektroskopischer Methoden, Interpretation der Resultate biologischer Tests Planung und Durchführung mehrstufiger Synthese Planung von Strukturvariationen</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit an aktuellen Projekten der pharmazeutischen Chemie und Wirkstoffforschung</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	7 Wochen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Originalliteratur
Modulverantwortlicher	Schlitzer

Modulbezeichnung	PharmC-MPR-3d Forschungspraktikum Nukleinsäuretechniken
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Verständnis der chemischen und biologischen Grundlagen von Nukleinsäuren und Nukleinsäure-Analoga Verständnis des Designs diagnostischer und therapeutischer Nukleinsäuren und Nukleinsäure-Analoga Nachweis und Duplexbildung von Nukleinsäuren (UV-Spektroskopie, Schmelzkurven, Hyperchromie, Konzentrationsbestimmung) RT-PCR, 5'- und 3'-RACE, Northern Blot Enzymatische Synthese von Nukleinsäuren (chemische Synthese theoretisch) Markierung von Nukleinsäuren (32P, Fluoreszenzfarbstoffe, Biotin, Digoxigenin) Strukturanalyse von RNA (chemische und enzymatische Sonden, native PAGE) Enzymatik von Ribozymen Transfektion von siRNAs und Antisense-Oligomeren Datenbanksuchen, RNA-Strukturvorhersagen</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit an aktuellen Projekten der pharmazeutischen Chemie und Wirkstoffforschung</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	3 Wochen Blockpraktikum
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes zweite Semester
Dauer des Moduls	3 Wochen ganztags
Lehrbücher, Quellen	Hartmann, Bindereif, Schön, Westhof, „Handbook of RNA Biochemistry“ sowie Originalliteratur
Modulverantwortlicher	Hartmann

Modulbezeichnung	PharmC-MPR-3e Forschungspraktikum strukturbasierte Wirkstoffsynthese
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Struktur-Wirkungsbeziehungen Retrosynthese der Inhibitorleitstruktur Strategien zur Leitstrukturoptimierung sowie gezielte Optimierung des Substitutionsmusters der Leitstruktur Inhibitorsynthese Planung und Durchführung konvergenter, mehrstufiger Synthesen Einführung in die Benutzung fachspezifischer Datenbanken Organisch-präparative Chemie für Fortgeschrittene Spektroskopische Charakterisierung der Synthesezwischen- und endstufen mittels NMR und MS Interpretation der biologischen Messergebnisse Optimierung des Substitutionsmusters der Inhibitorleitstruktur basierend auf den biologischen Daten</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Mitarbeit an aktuellen Projekten der pharmazeutischen Chemie und Wirkstoffforschung</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	3 Wochen Blockpraktikum
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung MedC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 126 Stunden (h)
Noten	auf Basis der Klausur / mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes Semester in der vorlesungsfreien Zeit
Dauer des Moduls	3 Wochen ganztags
Lehrbücher, Quellen	Originalliteratur, weiterführende Lehrbücher der organischen Chemie
Modulverantwortlicher	Diederich

Modulbezeichnung	TheoC-1 Grundlagen der Theoretischen Chemie
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Mathematische Methoden der Quantenchemie, elementare Grundlagen der Quantentheorie: Eigenfunktionen, Operatoren, Eigenwerte, Drehimpuls, Spin, Schrödingergleichung, atomare Einheiten, quantentheoretische Behandlung von Atomen, Pauli-Prinzip, elektronische Zustände, Hückel-MO-Theorie, Heitler-London-Ansatz, Hartree-Fock-Näherung</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden lernen die Grundlagen der quantentheoretischen Behandlung von Atomen und Molekülen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang WP in der Spezialisierung TheoC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer mündlichen Prüfung am Ende des Semesters
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22,5 h Vorbereitung auf das Kolloquium, 0,5 h Kolloquium
Noten	Die Notenvergabe erfolgt auf Basis einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Kutzelnigg, „Einführung in die Theoretische Chemie“ Reinhold, „Quantentheorie der Moleküle“ Demtröder, „Molekülphysik“
Modulverantwortlicher	Frenking

Modulbezeichnung	TheoC-2 Grundlagen der Quantentheoretischen Chemie
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Hartree-Fock-Näherung, LCAO-Verfahren, Basissätze, Korrelationsenergie, Korrelationswechselwirkung, Møller-Plesset-Störungsrechnung, Coupled-Cluster-Ansatz, MCSCF, CASSCF, Ableitung der SCF-Energie nach den Kernkoordinaten, Geometrieoptimierung, Berechnung von Übergangszuständen, Berechnung von molekularen Eigenschaften, semiempirische Methoden, Kraftfeld-Verfahren, QM/MM</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden lernen die wichtigsten quantentheoretischen Grundlagen der Ab-initio-Methoden sowie der semiempirischen Verfahren und der Kraftfeldmethoden für die Berechnung von Molekülen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	TheoC-1
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung TheoC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer mündlichen Prüfung am Ende des Semesters
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22,5 h Vorbereitung auf das Kolloquium, 0,5 h Kolloquium
Noten	auf Basis der mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Szabo-Ostlund „Modern Quantum Chemistry“ Levine „Quantum Chemistry“ Kutzelnigg, „Einführung in die Theoretische Chemie“ Reinhold, „Quantentheorie der Moleküle“
Modulverantwortlicher	Frenking

Modulbezeichnung	TheoC-3 Quantentheoretische Chemie für Fortgeschrittene
Leistungspunkte	4 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Dichtefunktionaltheorie, LDA und GGA, Relativistische Quantenchemie, Pseudopotentiale, klassische und quantentheoretische Moleküldynamik, Car-Parinello-Methode, neuere Methoden der Berechnung von Korrelationsenergie, Berechnung von Lösungsmittelleffekten.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Es werden die Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie vermittelt. Die Studierenden erlernen die wichtigsten quantentheoretischen Ansätze für die Erfassung relativistischer Effekte sowie der theoretische Ansatz für Pseudopotentiale. Weiterhin werden eine Einführung in die Moleküldynamik sowie neuere Entwicklungen zur Berechnung von Korrelationsenergie vermittelt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	TheoC-2
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung TheoC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer mündlichen Prüfung am Ende des Semesters
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 22,5 h Vorbereitung auf das Kolloquium, 0,5 h Kolloquium
Noten	auf Basis der mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Koch/Holthausen, „A Chemist’s Guide to Density Functional Theory“ Szabo-Ostlund „Modern Quantum Chemistry“ Levine „Quantum Chemistry“
Modulverantwortlicher	Frenking

Modulbezeichnung	TheoC-MPR-1 Grundpraktikum Theoretische Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantentheoretische Berechnung von Molekülgeometrien mit Hilfe des Programms Gaussian. Vergleich von verschiedenen Methoden (Ab-initio, DFT) und unterschiedlicher Basissätze. 2. Berechnung von molekularen Eigenschaften: Schwingungsspektrum, Dipolmoment, Ionisationspotential, Elektronenaffinität, NMR-chemische Verschiebung. Vergleich der berechneten Daten mit experimentellen Werten. 3. Analyse der elektronischen Struktur eines Moleküls mit Hilfe von Methoden der Ladungspartitionierung (NBO, CDA, AIM). Analyse der chemischen Bindung mit der EDA-Methode. <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Die Studierenden gewinnen Erfahrung mit dem Einsatz von quantentheoretischen Methoden zur Berechnung von Molekülen. Sie lernen, die Ergebnisse zu interpretieren und in eine schriftliche Form zu bringen.</p>
Lehr- und Lernformen	Arbeit im Computerlabor, Literaturrecherchen, Protokollierung Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Theoretischen Chemie
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	TheoC-2
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung TheoC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Durchführen der vorgegebenen Berechnungen, testierte Protokolle über die durchgeführten Rechnungen, Abschlusskolloquium
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen a 25 h/Woche), 60 h Seminar, Protokollanfertigung, Vortrags- und Prüfungsvorbereitung
Noten	Gewichtung der Modulnote: Protokolle 60%, Abschlusskolloquium 40%
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	½ Semester
Lehrbücher, Quellen	Jensen, „Introduction to Computational Chemistry“ Cramer, “Essentials of Computational Chemistry”
Modulverantwortlicher	Frenking

Modulbezeichnung	TheoC-MPR-2 Fortgeschrittenenpraktikum Theoretische Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantentheoretische Berechnung von Molekülen mit den Programmpaketen ADF, Turbomole, MOLPRO. 2. Berechnung einer Reaktionskoordinate, Bestimmung von Übergangszuständen, IRC-Berechnung. 3. Berechnung von neuartigen Molekülen im Rahmen eines kleinen Forschungsprojekts. Anfertigung eines Protokolls über die erarbeiteten Ergebnisse. 4. Kurzvortrag über ein aktuelles Thema der theoretischen Chemie. <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Die Studierenden erhalten eine vertiefte Kenntnis in der Anwendung quantenchemischer Methoden zur Berechnung von Molekülen und Reaktionskoordinaten.</p>
Lehr- und Lernformen	Arbeit im Computerlabor, Literaturrecherchen, Protokollierung Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Theoretischen Chemie
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	TheoC-MPR-1
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung TheoC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Durchführen der vorgegebenen Berechnungen, testierte Protokolle über die durchgeführten Rechnungen, Seminarvortrag, Abschlusskolloquium
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen a 25 h/Woche), 60 h Seminar, Protokollanfertigung, Vortrags- und Prüfungsvorbereitung
Noten	Gewichtung der Modulnote: Protokolle 50%, Abschlusskolloquium 30%, Vortrag 20%
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	½ Semester
Lehrbücher, Quellen	Jensen, „Introduction to Computational Chemistry“ Cramer, „Essentials of Computational Chemistry“
Modulverantwortlicher	Frenking

Modulbezeichnung	TheoC-MPR-3 Forschungspraktikum Theoretische Chemie
Leistungspunkte	7 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Im Rahmen dieses Praktikums soll ein kleines Forschungsprojekt in Zusammenarbeit mit einem anderen Fachgebiet durchgeführt werden. Beispiele für kooperative Projekte sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berechnung von anorganischen Molekülen gemeinsam mit einer experimentellen Arbeitsgruppe der Anorganischen Chemie. 2. Berechnung von organischen Molekülen und/oder Reaktionsmechanismen gemeinsam mit einer experimentellen Arbeitsgruppe der Organischen Chemie. 3. Berechnung von spektroskopischen oder magnetischen Eigenschaften gemeinsam mit einer experimentellen Arbeitsgruppe der Physikalischen Chemie. <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden gewinnen eine vertiefte Erfahrung im Einsatz von quantentheoretischen Methoden für aktuelle experimentelle Fragestellungen.</p>
Lehr- und Lernformen	Arbeit im Computerlabor, Literaturrecherchen, Protokollierung Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Theoretischen Chemie
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	TheoC-MPR-2
Verwendbarkeit des Moduls	WP in der Spezialisierung TheoC
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Durchführen der vorgegebenen Berechnungen, testierte Protokolle über die durchgeführten Rechnungen, Seminarvortrag, Abschlusskolloquium
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 210 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen a 25 h/Woche), 60 h Seminar, Protokollanfertigung, Vortrags- und Prüfungsvorbereitung
Noten	Gewichtung der Modulnote: Protokolle 50%, Abschlusskolloquium 30%, Vortrag 20%
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	½ Semester
Lehrbücher, Quellen	Jensen, „Introduction to Computational Chemistry“ Cramer, “Essentials of Computational Chemistry”
Modulverantwortlicher	Frenking

Modulbezeichnung	NC-1
Leistungspunkte	4 – 12 (kumulierbar)
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> Problemstellungen und Denkweisen nicht-chemischer Disziplinen <u>Qualifikationsziel</u> Studierende erwerben eine Einführung in die Denkweisen und Methodiken anderer wissenschaftlicher Disziplinen
Lehr- und Lernformen	2 h Vorlesung (VL), 1 h Seminar (SE) od. Übung (UE) entsprechen 4 ECTS NCWF-1-3 lassen sich auf ein Fach kumulieren, sofern der Arbeitsaufwand dies rechtfertigt. Die anrechenbaren Leistungspunkte sind bei den speziellen Angeboten vermerkt.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiches Absolvieren der vom anbietenden Fachbereich vorgesehenen Prüfungen, Referate, Testatgespräche oder schriftlichen Hausarbeiten
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand variabel: Mindestens 120 Stunden (h) (4 LP) bis 360 h (12 LP) max.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen gemäß StPO der lehrexportierenden Fachbereiche.
Turnus des Angebots	abhängig vom Lehrangebot
Dauer des Moduls	abhängig vom Lehrangebot
Lehrbücher, Quellen	k. A.
Modulverantwortlicher	k. A.

Modulbezeichnung	Abschlussmodul Masterarbeit
Leistungspunkte	30 ECTS-Punkte
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planung und Durchführung von Experimenten 2. Auswerten von Experimenten 3. Diskussion der Ergebnisse <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung mit Planung und Umsetzung von Experimenten. Durch Anfertigung der Masterarbeit soll die/der Studierende die Fähigkeit erwerben, eine Aufgabe aus dem Bereich der Chemie mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten und die Ergebnisse darzustellen. Weiterhin soll der/die Studierende erlernen, die Ergebnisse der Masterarbeit in einem Vortrag zu präsentieren und Fragen in Bezug auf Umfeld, Konzeption und Ergebnisse der Arbeit auf wissenschaftliche Weise zu beantworten (Disputation).</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Die Masterarbeit kann aus experimentellen oder aus theoretischen Arbeiten bestehen.
Lehr- und Prüfungssprache	Die Masterarbeit ist in deutscher Sprache abzufassen. Auf Antrag darf sie wie auch die Disputation in englischer Sprache abgefasst werden.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die/Der Studierende muss vor Beginn der Arbeit im Masterstudiengang Chemie mindestens 60 LP erreicht und alle chemischen Basis- sowie Wahlpflichtpraktika absolviert haben.
Verwendbarkeit des Moduls	Abschlussmodul im Masterstudiengang Chemie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Niederschrift der Masterarbeit muss innerhalb der Bearbeitungsfrist im Prüfungssekretariat eingegangen sein. Leistungspunkte werden vergeben, wenn beide Gutachter die Arbeit jeweils mindestens mit „ausreichend“ bewerten.
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand für die Erstellung der Arbeit von 780 Stunden (26 LP), zuzüglich 120 h (4 LP) für die Vorbereitung und Durchführung der Disputation.
Noten	gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester