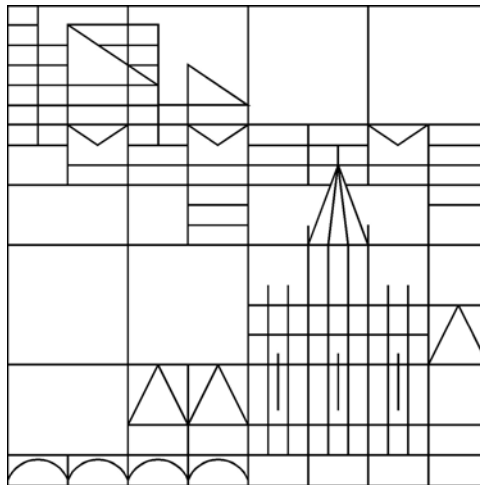


**Universität Konstanz**  
**Mathematisch-naturwissenschaftliche Sektion**  
**Fachbereich Chemie**



**Modulhandbuch**

**Masterstudiengänge Chemie,  
Life Science und  
Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)**

März 2014

## Qualifikationsziele für die Studiengänge Master Chemie, Master Life Science und Master Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)

### Schwerpunktkurse Master

Chemie der Nukleinsäuren(OC) .....	6
Chemische Biologie von Kohlenhydraten (OC).....	7
Chemische Biologie von Polypeptiden (OC) .....	9
Dispersionskolloide (WF).....	11
Einführung in die Molekulare Simulation (PC).....	13
EPR-Spektroskopie (PC).....	15
Fluoreszenz- und Einzelmolekülspetrokopie (PC).....	
Genexpression und -replikation (WF).....	
Industrielle Chemie (WF) .....	21
Kombinatorische Chemie (OC).....	22
Magnetische Resonanzspektroskopie (PC) .....	24
Materialwissenschaftliche Strategien zur Nachhaltigen Chemie (AC) .....	
Medizinische Chemie 1 und 2 (WF) .....	
Metallorganische Chemie und Katalyse (AC) .....	30
Moderne Methoden der elektroanalytischen Chemie (WF).....	32
Molekulare Biophysikalische Chemie (PC) .....	34
Nanochemie und -analytik (PC).....	36
Organometallische Reagenzien in der Synthese (OC) .....	38
Proteomanalytik und Proteinstruktur (WF) .....	40
Surface Science und heterogene Katalyse (AC).....	42
Synthese und Eigenschaften funktionaler Materiallien (AC) .....	44
Zelluläre Biophysikalische Chemie (PC) .....	45
Mündliche Masterprüfungen .....	
Masterarbeit.....	
Kolloquium zur Masterarbeit.....	49

In Klammern angegeben ist jeweils die Zuordnung der Module zu den drei Hauptfächern Anorganische Chemie (AC), Organische Chemie (OC) und Physikalische Chemie (PC) bzw. zum Bereich der Wahlfächer (WF).

## Qualifikationsziele für den Studiengang Master Chemie

Der Masterstudiengang ist 4-semesterig. Er ist konsekutiv, baut auf dem Bachelorstudiengang auf und umfasst eine forschungsorientierte wissenschaftliche Vertiefung in den chemischen Hauptfächern Anorganische, Organische und Physikalische Chemie, sowie den Wahlfachbereichen Biochemie/Zelluläre Chemie und Chemische Materialwissenschaft bzw. anderen berufsqualifizierenden Wahlfächern. Es bestehen somit weitreichende Möglichkeiten der individuellen Schwerpunktsetzung. In den gewählten chemischen Kursen werden die Studierenden systematisch an internationales Forschungsniveau herangeführt. An die Absolvierung der gewählten Schwerpunktkurse schließt sich eine 6-9 monatige Masterarbeit an. Der Studiengang schließt mit fachübergreifenden mündlichen Prüfungen in den chemischen Hauptfächern sowie dem Wahlfach ab.

Die Absolventen dieses Studiengangs sollen eine einschlägige Kompetenz erwerben, als professionelle Chemiker in der Industrie, in Forschungsinstituten sowie im privaten wie öffentlichen Dienstleistungssektor zu arbeiten. Ihre Kenntnisse, ihr Verständnis von chemisch/stofflichen Zusammenhängen und ihre Fähigkeit zu deren Anwendung sollen sie in die Lage versetzen, anspruchsvolle Aufgaben in Produktion, Forschung und Entwicklung wie auch der betrieblichen Organisation effektiv und verantwortungsvoll wahrzunehmen, selbständig ihre Kenntnisse weiterzuentwickeln und sich flexibel in neue Gebiete und Aufgaben einzuarbeiten.

Die spätere Berufstätigkeit der Absolventen des Konstanzer Bachelor/Master-Studiengangs Chemie ist typischerweise ausgerichtet auf Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in verschiedensten chemischen Anwendungsbereichen, was daher in aller Regel gebiets- und/oder fachübergreifende Kompetenzen als wesentliche Erfolgskriterien kennzeichnet. Ziel des Konstanzer Bachelor/Master-Chemie-Studiengangs ist es deshalb, die Studierenden für anspruchsvolle aktuelle Forschungs- und Entwicklungsaufgaben zu qualifizieren, insbesondere für Vorhaben aus Grenzbereichen der Chemie, in denen verschiedene chemische Kernfächer untereinander oder mit naturwissenschaftlichen Nachbarfächern bei Entwicklungen von besonderem wissenschaftlichen wie praktischen Interesse zusammenwirken. Eine fachlich in sich kohärente, nach außen durch vielfältige Wahlmöglichkeiten für die Nachbarfächer offene Struktur des Konstanzer Bachelor/Master-Studiengangs soll diesem Erfordernis Rechnung tragen.

## **Qualifikationsziele für den Studiengang Master Life Science**

Ziel des Studiengangs Life Science ist es, durch die Verknüpfung von Lehrinhalten der Biologie und der Chemie eine solide und anspruchsvolle wissenschaftliche Ausbildung zu vermitteln, mit der eine besondere Kompetenz auf den Gebieten der modernen Chemischen Biologie, biologischen Chemie, Biochemie und verwandten molekularen, lebenswissenschaftlichen Fachrichtungen erworben wird und die in Chemie und Biologie gleichermaßen auf soliden fachlichen Grundlagen aufbaut. Die Absolventen dieses Studiengangs erwerben ein für die moderne pharmazeutische Forschung einschlägiges Qualifikationsprofil und sind, falls sie eine weitere wissenschaftliche Vertiefung anstreben, gleichermaßen befähigt, die Optionen für eine Promotion in der Biologie oder einem Life Science-orientierten Gebiet der Chemie wahrzunehmen. Durch die fundierte, grundständige Ausbildung sowohl in Chemie als auch Biologie nehmen die Studierenden die spezifischen Denkweisen beider Disziplinen schon in den ersten Semestern des Studiums auf. Sie wachsen also wissenschaftlich gewissermaßen zweisprachig auf. Damit ist der Studiengang Life Science von der Konzeption her einzigartig in ganz Deutschland.

Der Studienplan Life Science ist mit den Studiengängen Biological Sciences und Chemie eng verzahnt, indem er von beiden Studiengängen entsprechende Module nutzt.

Der Studiengang umfasst einen sechssemestrigen Bachelor- und einen darauf aufbauenden viersemestrigen Masterstudiengang. Bedingt durch die oben dargelegte Anforderung, sowohl in Biologie als auch Chemie ein solides fachliches Fundament zu legen, wird für den Bachelorstudiengang ein sehr konkreter Studien- und Prüfungsplan vorgelegt. Demgegenüber bietet das Masterstudium weitgehende Wahlfreiheit aus dem Lehrangebot vertiefender Module von Biologie und Chemie und ermöglicht so eine ausgeprägte individuelle Schwerpunktbildung.

Ziel des Masterstudiums ist es, die Studierenden auf eine Karriere in der universitären und außeruniversitären Grundlagenforschung (Promotion), in der biotechnologischen bzw. industriellen Forschung oder auch für Aufgaben in solchen Dienstleistungsbereichen (z. B. Umweltbehörden, Consulting-Firmen), in denen fundierte Life Science-orientierte naturwissenschaftliche Kenntnisse erforderlich sind, vorzubereiten. Aufgrund der breitgefächerten und individuell unterschiedlichen Ausbildung stehen den Absolventen zahlreiche Berufsfelder offen.

## **Qualifikationsziele für den Studiengang Master Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)**

Mit Studiengang Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience) werden fundierte Fähigkeiten im Bereich der Herstellung und Untersuchung von Materialien sowie ein fundiertes Verständnis zu Eigenschaften und Funktionsprinzipien von Materialien vermittelt.

Neben der Vermittlung theoretischer Kenntnisse nimmt die praktische Ausbildung im Labor einen großen Platz ein. Durch das Masterstudium Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience) werden zusätzliche, überfachliche Qualifikationsziele erreicht. Durch das Zusammenspiel von theoretischen Kenntnissen und praktischen Tätigkeiten werden Fähigkeiten im Bereich der Problemlösung vermittelt, die auch in fachfremden Gebieten angewendet werden können. Zur Ausbildung gehört die Präsentation von Ergebnissen.

Der Studiengang Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience) besitzt interdisziplinären Charakter bei gleichzeitiger Schwerpunktsetzung auf die Methodik der präparativen Synthese in allen relevanten Bereichen der Chemie, sowie des Verständnisses physikalisch-chemischer Zusammenhänge, gefolgt von der Erarbeitung einer breiten Expertise im Bereich der Materialchemie.

Bezüge zu anderen Fächern wie Physik, Mathematik und der Bereich der Schlüsselqualifikationen werden hergestellt. Die Interdisziplinarität des Studiengangs wird gerade im Bereich des Masterstudiums stark ausgeweitet, indem Module aus dem Bereich der Physik einen vergrößerten Raum einnehmen.

Ziel des Masterstudiums ist es, die Studierenden auf eine Karriere in der universitären und außeruniversitären Grundlagenforschung (Promotion) vorzubereiten. Tätigkeitsfelder finden Absolventinnen und Absolventen in der Elektrobranche z.B. in Unternehmen, die Mikrobausteine produzieren, bei Herstellern von Instrumenten der Mess- und Sensortechnik sowie in der Entwicklung von optischen oder medizintechnischen Geräten. Auch in Firmen der keramischen und chemischen Industrie oder in Betrieben des Metallbaus und in Gießereien werden Anstellungen gefunden. Absolventen und Absolventinnen forschen und entwickeln neue Materialien wie Kunststoffe aber auch Biomaterialien, Farben und Lacke. Aufgrund der breitgefächerten und individuell unterschiedlichen Ausbildung stehen den Absolventen zahlreiche weitere Berufsfelder offen.

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Chemie der Nucleinsäuren (OC)		
<b>Credits</b>	12 / 6	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	10% / 5%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. A. Marx				
<b>Lernziele</b>	Erwerb eines grundlegenden Verständnisses der Synthese und chemischer Manipulation von Nucleinsäuren. Besonderes Augenmerk wird auf das Verständnis der intrinsischen Eigenschaften von Nucleinsäuren gelegt, um deren chemische Konjugation und Modifikation zur Lösung von Problemen der Lebenswissenschaften zu ermöglichen				
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung behandelt ausgewählte Aspekte der modernen Nucleinsäurechemie: atomarer Aufbau der Nucleinsäuren, chemische Synthese von Nucleosiden und deren Analoga, von der Synthese von DNA zu deren Automatisierung, RNA-Synthese, Konjugation von Nucleinsäuren mit Effekt- und Farbstoffen, ausgewählte Beispiele der modernen Chemischen Biologie von Nucleinsäuren.				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 3 SWS, Seminar 2 SWS				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen × 3 SWS		45 h		
	Vor- und Nachbereitung: 1h pro Kontaktstunde		45 h		
	Seminar: 15 Wochen x 2 SWS		30 h		
	Vor- und Nachbereitung 1 h / Kontaktstunde		30 h		
	<u>Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium</u>		<u>30 h</u>		
	180 h				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	ca. 30-minütiges Abschlusskolloquium über die Vorlesung und 30 min Seminarvortrag über ausgewählte Themen aus dem Gebiet. Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Anteilen aus der Note für das Abschlusskolloquium und dem Seminarvortrag. Alle Teile müssen separat bestanden sein.				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				
<b>Sprache</b>	deutsch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	nur Sommersemester				
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung				

Die Note für das Modul geht mit einem Drittel des Anteils der insgesamt in Organischer Chemie erworbenen Credits in die Endnote für Organische Chemie ein. Der Anteil der Organischen Chemie an der Gesamtnote beträgt 25% falls es als Schwerpunktfach gewählt wird, andernfalls 20%.

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>		<b>Schwerpunktkurs</b>			
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)		Chemische Biologie von Kohlenhydraten (OC)			
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Noten für den Seminarvortrag, die mündliche Abschlussprüfung und (im Falle der 12-Credit-Variante) dem Protokoll zum Praktikum.				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. V. Wittmann				
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erwerben vertiefte Kenntnisse der Struktur und Reaktivität von Mono- und Oligosacchariden</li> <li>– erwerben vertiefte Kenntnisse des Vorkommens und der biologischen Bedeutung von Kohlenhydraten, insbesondere Glycoproteinen</li> <li>– erlernen fortgeschrittene Schutzgruppentechniken in der Kohlenhydratchemie</li> <li>– erlernen moderne Methoden zur chemischen und enzymatischen Synthese von O-Glycosiden</li> <li>– erlernen aktuelle Entwicklungen der Glycobiologie</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Kohlenhydrate sind polyfunktionelle Naturstoffe, die nicht nur als Gerüstsubstanzen und Energiespeicher dienen, sondern auch an zahlreichen biologischen Erkennungsprozessen beteiligt sind. Vermittelt werden die grundlegenden Reaktionsprinzipien dieser wichtigen Substanzklasse sowie deren biologische Funktionen. Behandelt werden u. a. die Besonderheiten des anomeren Zentrums, moderne regio- und stereoselektive Glycosidsynthesen, Schutzgruppenstrategien, enzymatische Glycosidsynthesen, Oligosaccharidsynthesen in Lösung und an fester Phase, die Darstellung von C-Glycosiden, ausgewählte biologische Erkennungsprozesse sowie aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Glycobiologie. Begleitend zur Vorlesung werden unter der Anleitung von fortgeschrittenen Doktoranden mehrstufige Präparate angefertigt sowie deren Konstitution und Konfiguration durch NMR-Spektroskopie analysiert.</p>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 2 SWS, Seminar 2 SWS, Praktikum in Form einer Mitarbeit an einem Forschungsprojekt				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS				30 h
	Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstd.:				45 h
	Seminar: 15 Wochen x 2 SWS				30 h

	Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstd.: 45 h Praktikum und Anfertigung des Protokolls dazu: 180 h <u>Vorbereitung auf die mündliche Abschlussprüfung</u> 30 h <div style="text-align: right;">Σ 360 h</div> In der 6-Credit-Variante entfällt der praktische Anteil.
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag, Protokoll zum Praktikum, mündliche Abschlussprüfung (45-minütig)
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wintersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung



<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b> Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)		<b>Schwerpunktkurs</b> Chemische Biologie von Polypeptiden (OC) / Chemical Biology of Polypeptides			
<b>Credits</b>	6	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Noten für den Seminarvortrag und die mündliche Abschlussprüfung.				
<b>Dozent</b>	Dr. M. Manea, Prof. Dr. Dr. h.c. M. Przybylski				
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erlernen Grundlagen des strukturellen Aufbaus, der Molekulargewichts-/ Primärstrukturcharakterisierung von Biopolymeren (Peptide und Proteine)</li> <li>– erwerben Kenntnisse der chemischen Synthese, Strukturanalyse und Anwendungen von linearen, zyklischen und verzweigten Polypeptiden</li> <li>– erlernen Methoden der chemischen Modifizierung und Markierung von Polypeptiden</li> <li>– erwerben Grundkenntnisse der Proteomanalytik und biomolekularen Wechselwirkungen</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Methoden der modernen Biopolymerchemie (Peptid- und Protein-Chemie und – Strukturanalyse) sind essenziell für zahlreiche fachübergreifende Gebiete der Biochemie, Biotechnologie und Molekularbiologie. In dem Kurs werden aktuelle Methoden zur Synthese und analytischen Charakterisierung von Biopolymeren (insbesondere von biologisch aktiven Polypeptiden) vorgestellt. Nach einer Einführung in die Grundlagen des strukturellen Aufbaus und der Molekulargewicht- und Struktur-abhängigen Eigenschaften von Biopolymeren, werden Methoden der Primär-/Sekundär-/Tertiär-Strukturanalyse (z.B. chemische und spektroskopische Methoden) vorgestellt. Weitere Themen sind chromatographische und elektro-phoretische Charakterisierungsmethoden; Strategien der Sequenzierung und vollständigen Primärstrukturbestimmung von Proteinen; Aufklärung von posttranslationalen Modifizierungen; Analytisch-chemische Methoden der Charakterisierung von biomolekularen Wechselwirkungen. Ferner wird eine Einführung in Methoden der Charakterisierung von chemischen und biochemischen Reaktivitäten durch proteinchemische Modifizierungen gegeben. Des Weiteren werden biomedizinische/biotechnologische Anwendungen der Polypeptide dargestellt.</p>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 3 SWS, Seminar 1 SWS				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 3 SWS				45 h
	Vor- und Nachbereitung: 1,5 h/Kontaktstd:				45 h
	Seminar: 1 SWS				15 h
	Vor- und Nachbereitung: 1,5 h/Kontaktstd:				45 h

	Vorbereitung Abschlusspräsentation/mündl. Abschlussprüfung: 30 h Σ 180 h
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag, mündliche Abschlussprüfung (ca. 30-minütig)
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wintersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie / Master Life Science / Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Dispersionskolloide in Forschung und Industrie (WF)		
<b>Credits</b>	12 / 6	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	10% / 5%
<b>Modulnote</b>	<p>Die Modulnote ergibt sich für die 6-Credit-Variante aus der Note für den Seminarvortrag und der Note für das Kolloquium zur Vorlesung. Bei der 12-Credit-Variante fließt zusätzlich das Mitarbeiterpraktikum mit praktischer Leistung, schriftlicher Ausarbeitung und Seminarvortrag in die Modulnote ein.</p> <p>Die Gewichtung ist wie folgt:</p> <p>6 Credits: Vorlesung 2/3, Seminarvortrag 1/3.</p> <p>12 Credits: Vorlesung 1/3, Seminarvortrag, Praxisleistung, schriftlicher Bericht, Seminarvortrag jeweils 1/6.</p> <p>Alle Teile müssen separat bestanden sein.</p>				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. A. Wittemann				
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sollen Kenntnisse auf dem Gebiet aktueller wissenschaftlicher Forschung zu Dispersionskolloiden sowie zu deren technischen Anwendung erwerben. Im praktischen Teil soll das erworbene Wissen durch Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsprojekt vertieft werden.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Es werden wichtige Unterklassen disperser Systeme, insbesondere Polymer-suspensionen und Emulsionen, vorgestellt. Behandelt wird die Herstellung von Polymersuspensionen (Emulsions-, Dispersions-, Miniemulsionspolymerisation) und Emulsionen (Rühren, Ultraschall, Tintenstrahldrucker, Membranfiltration) über verschiedene Verfahren im Labor- wie im industriellen Maßstab. Von zentraler Bedeutung sind die Stabilität sowie entsprechende Wege zur Stabilisierung disperser Systeme.</p> <p>Das Praktikum ermöglicht einen Einblick in die Forschungspraxis. Die praktischen Fähigkeiten der Studierenden werden auf einem ausgewählten fortgeschrittenen Forschungsgebiet der Kolloidwissenschaften erweitert.</p>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 3 SWS, Seminar 1 SWS, Mitarbeiterpraktikum				
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Vorlesung: 15 Wochen x 3 SWS</p> <p>Vor- und Nachbereitung 1 h/Kontaktstunde</p> <p>Seminar: 15 Wochen x 1 SWS</p> <p>Ausarbeitung eines Seminarvortrags</p> <p>Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium</p> <p>Mitarbeiterpraktikum inklusive schriftlichem Bericht und Vortrag</p>				<p>45 h</p> <p>45 h</p> <p>15 h</p> <p>25 h</p> <p>30 h</p> <p><u>200 h</u></p> <p>Σ 360 h</p>
<b>Studien/ Prü-</b>	6-CP-Variante: 25 minütiger Seminarvortrag inklusive Diskussion über ein aus-				

<b>Leistungsleistung</b>	gewähltes Thema im Bereich der Dispersionsforschung und ca. 40 minütiges Abschlusskolloquium über die Vorlesung. 12-CP-Variante: Prüfungsleistung der 6-CP-Variante und Mitarbeiterpraktikum (Praktische Leistung, Bericht, Vortrag).
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience); Die Inhalte der Vorlesung werden auf die Kursteilnehmer abgestimmt, so dass über allgemeine Kenntnisse in Chemie keine speziellen Vorkenntnisse in Kolloidchemie verlangt werden.
<b>Sprache</b>	Deutsch / nach Bedarf auch Englisch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wintersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>												
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Einführung in die Molekulare Simulation (PC)												
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%										
<b>Modulnote</b>		Die Modulprüfung ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul.													
<b>DozentIn</b>		Prof. Dr. C. Peter													
<b>Lernziele</b>		<p>Im Modul wird ein Überblick über verschiedene Simulationsmethoden gegeben der dann in Richtung klassischer Modelle/Molekulardynamik vertieft wird.</p> <p>Die Grundlagen der Molekulardynamiksimulationsmethode und die Aufbauprinzipien klassischer Kraftfelder werden kennengelernt und durch praktische Beispiele am Computer vertieft (Programmierkenntnisse werden nicht vorausgesetzt).</p> <p>Anhand von biologischen und materialwissenschaftlichen Anwendungen wird der Zusammenhang zur aktuellen Forschung und zu experimentellen Systemen hergestellt.</p> <p>Das Praktikum ermöglicht die Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsprojekt.</p>													
<b>Lehrinhalte</b>		<p>Kennenlernen der Grundlagen der Molekulardynamiksimulationen, u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulationsalgorithmen</li> <li>- Einführung Kraftfelder zur Beschreibung intra- und intermolekularer Wechselwirkungen</li> <li>- Methoden zur Berechnung freier Energien</li> </ul> <p>Biologische und Materialwissenschaftliche Anwendungen z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache Modellsysteme (einfache Flüssigkeiten/Lösungen/Mischungen)</li> <li>- Kristallisation aus Schmelze und Lösung</li> <li>- Peptidfaltung</li> <li>- Aufsetzen von Simulationen biomolekularer Systeme aus der Proteindatenbank</li> </ul> <p>Die erlernten Methoden und Modelle werden in einen größeren Kontext von Methoden aus theoretischer Chemie und Multiskalensimulationen gestellt.</p>													
<b>Lehrform/SWS</b>		Vorlesung 2 SWS, Computerpraktikum 2 SWS, Mitarbeiterpraktikum													
<b>Arbeitsaufwand</b>		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde</td> <td style="text-align: right;">45 h</td> </tr> <tr> <td>Praktische Übungen am Computer: 15 Wochen x 2 SWS</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde</td> <td style="text-align: right;">45 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium</td> <td style="text-align: right;"><u>30 h</u></td> </tr> </table>				Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS	30 h	Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde	45 h	Praktische Übungen am Computer: 15 Wochen x 2 SWS	30 h	Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde	45 h	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium	<u>30 h</u>
Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS	30 h														
Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde	45 h														
Praktische Übungen am Computer: 15 Wochen x 2 SWS	30 h														
Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde	45 h														
Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium	<u>30 h</u>														

	$\Sigma$ 180 h
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung, 12-Credit-Variante zusätzlich Praktikumsbericht (Gewichtung der Gesamtnote: Prüfung/Bericht 1:1)
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wintersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>		<b>Schwerpunktkurs</b>			
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)		EPR-Spektroskopie (PC)			
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul				
<b>DozentIn</b>	Dr. M. Drescher				
<b>Lernziele</b>	Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse über Magnetresonanzspektroskopie, Einführung in die elektronenparamagnetische Resonanzspektroskopie und ihre wichtigsten Anwendungsgebiete, Allgemeine Einführung in die Nutzung von Sondentechniken für die Aufklärung von Struktur und Dynamik von Makromolekülen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen von Magnetresonanzexperimenten, Wechselwirkungen in Spinsystemen (Zeeman-Wechselwirkung, Hyperfeinwechselwirkung, Spin-Spin-Kopplung, Relaxation) wichtige Messtechniken (CW-, Puls- und Doppelresonanztechniken, Multifrequenz-EPR) sowie die EPR-Spektroskopie von Radikalen, Nebengruppenmetallkomplexen, Spinsonden und optisch angeregten Zuständen. Die Richtungs- und Abstandsabhängigkeit der Wechselwirkungen und ihre Ausnutzung zur Charakterisierung räumlicher Strukturen und dynamischer Prozesse werden diskutiert. Am Beispiel der Spinsonden wird die Kombination der eingeführten Techniken zur Untersuchung synthetischer Materialien und biologischer Systeme erläutert. Dabei wird auch auf allgemeine Strategien zur Platzierung von Sondenmolekülen eingegangen.				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 2 SWS, Praktikum in Form festgelegter Versuche und Mitarbeit an einem Forschungsprojekt.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS		30 h		
	Vor- und Nachbereitung 1h/Kontaktstd.		30 h		
	Versuche		45 h		
	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium		30 h		
	$\Sigma$ 180 h				
	In der 12-Credit Variante ist zusätzlich ein Mitarbeiterpraktikum im Umfang von 180 h zu absolvieren.				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	In der 12-Credit-Variante: Versuchsausarbeitungen und schriftlicher Bericht über das Forschungspraktikum, mündliche Prüfung über den Vorlesungsstoff. Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Anteilen aus der Note für das Praktikum (Schriftliche Ausarbeitung und praktische Leistung) und die mündliche Prüfung. Beide Teile müssen separat bestanden sein.  In der 6-Credit-Variante: Versuchsausarbeitung und mündliche Prüfung über den				

	Vorlesungsstoff. Die Modulnote ergibt sich aus der Prüfungsnote. Die Versuche müssen erfolgreich absolviert worden sein.
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie/ Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Sommersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung



<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Fluoreszenz- und Einzelmolekülspektroskopie (PC)		
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. A. Zumbusch				
<b>Lernziele</b>	Vertiefung der Kenntnisse der chemischen und physikalischen Grundlagen der Fluoreszenz; Vermittlung eines Überblicks über verschiedene spektroskopische Techniken; Biologische und materialwissenschaftliche Anwendung der Fluoreszenzspektroskopie und –mikroskopie; optische Detektion einzelner Moleküle; biologische und materialwissenschaftliche Aspekte der Einzelmolekülspektroskopie				
<b>Lehrinhalte</b>	Einführung in die chemischen und physikalischen Grundlagen der Fluoreszenz; künstliche und biologische Fluoreszenzfarbstoffe; Methoden der Fluoreszenzspektroskopie: Anregungs- und Emissionsspektroskopie, zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie, Polarisation; Fluoreszenzmikroskopie; Moderne Biologische Anwendungen der Fluoreszenzmikroskopie: FRET (Förster Resonanz Energietransfer), FRAP (Fluorescence recovery after photobleaching), FLIM (fluorescence lifetime imaging); TIRF (total internal reflection) Mikroskopieoptische Einzelmolekülspektroskopie: Prinzipien und Anwendungen in den Lebens- und Materialwissenschaften				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 4 SWS, Praktikum in Form von Übungen				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen x 4 SWS		60 h		
	Vor- und Nachbereitung 1h/Kontaktstd.		60 h		
	Übungen: 10 Wochen x 1 SWS mit 2h Vorbereitung		30 h		
	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium		30 h		
	Σ 180 h				
	12-Credit-Variante zusätzlich mit Praktikum				
	Praktikum 150 h, Praktikumsbericht 30 h				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung, 12-Credit-Variante zusätzlich Praktikumsbericht (Gewichtung der Gesamtnote: Prüfung/Bericht 1:1)				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				
<b>Sprache</b>	deutsch (auf Wunsch englisch)				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Sommersemester				

**Pflicht/Wahlpflicht**

Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Genexpression und Genreplikation (WF)		
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5 / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. J. Hartig, Prof. Dr. A. Marx				
<b>Lernziele</b>	Erwerb eines grundlegenden Verständnisses der zellulären Prozesse von der Speicherung und Vervielfältigung des Erbguts zur Bildung und Prozessierung von Proteinen. Besonderes Augenmerk wird auf das Verständnis der atomaren Ursachen der lebensnotwendigen biochemischen Prozesse gelegt.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Vorlesung behandelt den Weg vom Erhalt und Vervielfältigung des Erbguts zu deren Steuerung der Bildung von Proteinen. Folgende Themen werden behandelt: Chemische Zusammensetzung und Struktur von RNA, DNA und Genen, DNA-Replikation, DNA-Reparatur, Transkription (Übersetzung von DNA in mRNA), RNA-Struktur, RNA-Prozessierung, der genetische Code, Translation und das Ribosom, Erweiterung des genetischen Codes.</p> <p>Der praktische Teil des Kurses umfasst moderne Themen der entsprechenden Molekularbiologie: rekombinante Klonierung und Mutagenese von Proteinen, Protein-Expression und Reinigung und biochemische Charakterisierung von Proteinen, die mit DNA interagieren.</p>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 3 SWS, Seminar 2 SWS, Praktikum in Form festgelegter Versuche und Mitarbeit an einem Forschungsprojekt.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen x 3 SWS		45 h		
	Vor- und Nachbereitung 1 h/Kontaktstd.		45 h		
	Seminar: 15 Wochen x 2 SWS		30 h		
	Vor- und Nachbereitung 1 h/Kontaktstd.		30 h		
	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium		30 h		
	<u>Versuche und Mitarbeiterpraktikum</u>		<u>180 h</u>		
			360 h		
	In der 6-Credit-Variante entfällt der praktische Anteil				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	In der 12-Credit-Variante: Versuchsausarbeitungen und Bericht über das Forschungspraktikum, ca. 30-minütiges Abschlusskolloquium über die Vorlesung, 30 min Seminar-Vortrag über ausgewählte Themen aus dem Gebiet. Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Anteilen aus der Note für das Praktikum (Schriftliche Ausarbeitung und praktische Leistung), das Abschlusskolloquium und dem Seminar-Vortrag. Alle Teile müssen separat bestanden sein.				

	In der 6-Credit-Variante: ca. 30-minütiges Abschlusskolloquium über die Vorlesung und 30 min Seminar-Vortrag über ausgewählte Themen aus dem Gebiet. Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Anteilen aus der Note für das Abschlusskolloquium und dem Seminar-Vortrag. Alle Teile müssen separat bestanden sein.
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wintersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>		<b>Schwerpunktkurs</b>			
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)		Industrielle Chemie (WF)			
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul.				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. S. Mecking				
<b>Lernziele</b>	Kenntnisse und Verständnis des Zusammenhangs zwischen Endprodukten der industriellen Chemie und der Rohstoffbasis				
<b>Lehrinhalte</b>	Gegenwärtige und zukünftige Quellen petrochemischer Rohstoffe und nachwachsender Rohstoffe; Reichweite; Methoden zur Gewinnung; Aufarbeitung und Weiterverarbeitung; Cracker; Bioraffinerie; Grundprodukte; Zwischenprodukte; Endprodukte; ausgewählte industrielle katalytische Verfahren; ausgewählte Grundlagen der Verfahrenstechnik (Arbeitsweise von Ingenieuren); Recycling als Rohstoffquelle				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung + Übung 4 SWS (2V/2Ü), Praktikum in Form der Mitarbeit an einem Forschungsprojekt.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung + Übung: 15 Wochen x 4 SWS		60 h		
	Vor- und Nachbereitung 1h/Kontaktstd.		60 h		
	Praktikum inkl. Schriftlichem Bericht und Vortrag		210 h		
	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium		30 h		
	$\Sigma$ 360 h				
	In der 6-Credit Variante ist der praktische Anteil auf 30 h beschränkt.				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Ca. 45-minütiges Kolloquium zur Vorlesung; Schriftlicher Bericht zum Praktikum. Die Modulnote ergibt sich aus der Note für das Praktikum (Schriftliche Ausarbeitung und praktische Leistung) und der Note für das Kolloquium zur Vorlesung, mit folgender Gewichtung: 12-Credit-Variant: Vorlesung 1/3, Praktikum 2/3; 6-Credit Variante: Vorlesung 2/3, Praktikum 1/3. Beide Teile müssen separat bestanden sein.				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				
<b>Sprache</b>	deutsch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Winter- und Sommersemester				
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltungen				

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>		<b>Schwerpunktkurs</b>			
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)		Kombinatorische Chemie (OC)			
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5 / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Noten für den Seminarvortrag, die mündliche Abschlussprüfung und (im Falle der 12-Credit Variante) dem Protokoll zum Praktikum.				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. V. Wittmann				
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erwerben vertiefte Kenntnisse der Kombinatorischen Chemie</li> <li>– erlernen Methoden zur Darstellung und zum Screening von statischen und dynamischen kombinatorischen Bibliotheken aus Peptiden, Biopolymermimetika und niedermolekularen Verbindungen</li> <li>– erlernen Methoden zur Darstellung von Bibliotheken unter Einsatz evolutiver Methoden</li> <li>– erwerben Kenntnisse über spektroskopische und nicht-spektroskopische Analysemethoden festphasengebundener Verbindungen</li> <li>– erwerben Kenntnisse zur Darstellung und Anwendung von Microarrays</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Kombinatorische Chemie ist heute zu einer unverzichtbaren Methode bei der Entdeckung von Substanzen mit gewünschten Eigenschaften geworden. In diesem Kurs werden die verschiedenen aktuellen Entwicklungsrichtungen von den historischen Ursprüngen beginnend vorgestellt. Behandelt werden u. a. die Festphasen- und Lösungssynthese von Bibliotheken von Peptiden, Biopolymermimetika, niedermolekularen Verbindungen und Oligosacchariden sowie deren Screening auf gewünschte Eigenschaften. Hierbei kommen auch analytische Methoden an festen Phasen, Kodierungsverfahren und Deconvolutionsverfahren zur Sprache. Weitere Themen sind dynamische kombinatorische Bibliotheken, biologische Bibliotheken, Microarrays, funktionalisierte Polymere und fluorige Phasen. Begleitend zur Vorlesung werden unter der Anleitung von fortgeschrittenen Doktoranden ausgewählte Präparate synthetisiert und charakterisiert.</p>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 2 SWS, Seminar 2 SWS, Praktikum in Form einer Mitarbeit an einem Forschungsprojekt				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS				30 h
	Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstd.:				45 h
	Seminar: 15 Wochen x 2 SWS				30 h
	Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstd.:				45 h

	Praktikum und Anfertigung des Protokolls dazu: 180 h <u>Vorbereitung auf die mündliche Abschlussprüfung</u> 30 h Σ 360 h In der 6-Credit-Variante entfällt der praktische Anteil.
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag, Protokoll zum Praktikum, mündliche Abschlussprüfung (45-minütig)
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Sommersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>		<b>Schwerpunktkurs</b>			
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)		Magnetische Resonanzspektroskopie (PC)			
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul				
<b>DozentIn</b>	Dr. M. Drescher				
<b>Lernziele</b>	Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse über Magnetresonanzspektroskopie, Einführung in die Kernspinresonanzspektroskopie und die elektronenparamagnetische Resonanzspektroskopie und ihre wichtigsten Anwendungsgebiete, Allgemeine Einführung in die Nutzung von Sondentechniken für die Aufklärung von Struktur und Dynamik von Makromolekülen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen von Magnetresonanzexperimenten, Wechselwirkungen in Spinsystemen (Zeeman-Wechselwirkung, Hyperfeinwechselwirkung, Spin-Spin-Kopplung, Relaxation) wichtige Messtechniken sowie die Spektroskopie von Spinsonden und optisch angeregten Zuständen. Die Richtungs- und Abstandsabhängigkeit der Wechselwirkungen und ihre Ausnutzung zur Charakterisierung räumlicher Strukturen und dynamischer Prozesse werden diskutiert.				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 2 SWS, Praktikum in Form festgelegter Versuche und Mitarbeit an einem Forschungsprojekt.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS		30 h		
	Vor- und Nachbereitung 1h/Kontaktstd.		30 h		
	Versuche		45 h		
	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium		30 h		
	$\Sigma$ 180 h				
	In der 12-Credit Variante ist zusätzlich ein Mitarbeiterpraktikum im Umfang von 180 h zu absolvieren.				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	In der 12-Credit-Variante: Versuchsausarbeitungen und schriftlicher Bericht über das Forschungspraktikum, mündliche Prüfung über den Vorlesungsstoff. Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Anteilen aus der Note für das Praktikum (Schriftliche Ausarbeitung und praktische Leistung) und die mündliche Prüfung. Beide Teile müssen separat bestanden sein.  In der 6-Credit-Variante: Versuchsausarbeitung und mündliche Prüfung über den Vorlesungsstoff. Die Modulnote ergibt sich aus der Prüfungsnote. Die Versuche müssen erfolgreich absolviert worden sein.				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie/ Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				



<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Sommersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)			Materialwissenschaftliche Strategien zur nachhaltigen Chemie (AC)		
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul.				
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr. S. Polarz				
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden sollen fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der Energietechnologie erwerben. Dabei steht der Einsatz von innovativen Materialien im Kontext der Energietechnologie im Vordergrund. Fragestellungen der Synthese von chemischen Materialien, der Charakterisierung und der Anwendungen werden behandelt. Die Studierenden sollen lernen, wie man die Eigenschaften von Materialien gezielt einstellen kann und wie die Zusammenhänge der Eigenschaften und Funktionen in der Anwendung sind.</p> <p>Im praktischen Teil soll das erworbene Wissen durch Mitarbeit im Arbeitskreis an einem aktuellen Forschungsprojekt vertieft werden.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>	Wasserstofftechnologie, Brennstoffzellen, Leuchtdioden, Solarzellen, Thermo-elektrika, Batterietechnologie, Wärmeisolation, Elektrochemie, poröse Materialien, Nanomaterialien, Kolloide.				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung + Übung 4 SWS (2V/2Ü), Praktikum in Form der Mitarbeit an einem Forschungsprojekt.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung + Übung: 15 Wochen x 4 SWS		60 h		
	Vor- und Nachbereitung 1h/Kontaktstd.		60 h		
	Praktikum inkl. schriftlichem Bericht und Vortrag		210 h		
	<u>Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium</u>		<u>30 h</u>		
			Σ 360 h		
	In der 6 Credit-Variante ist der praktische Anteil auf 30 h beschränkt.				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Ca. 45-minütiges Kolloquium zur Vorlesung; Schriftlicher Bericht zum Praktikum. Die Modulnote ergibt sich aus der Note für das Praktikum (Schriftliche Ausarbeitung und praktische Leistung) und der Note für das Kolloquium zur Vorlesung, mit folgender Gewichtung: 12-Credit-Variante: Vorlesung 1/2, Praktikum 1/2; 6-Credit Variante: Vorlesung 1/1. Beide Teile müssen separat bestanden sein.				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				
<b>Sprache</b>	deutsch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wintersemester				

<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung
----------------------------	--------------------------

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Medizinische Chemie 1 und 2 (WF)		
<b>Credits</b>	6	<b>Dauer</b>	2 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Noten für eine schriftliche Abschlussprüfung (MedChem1) sowie für einen Seminarvortrag (MedChem2)				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. T. Martin				
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erlernen des Prozesses moderner Arzneimittelentwicklung</li> <li>– Strukturerkennung der wichtigsten Substanzklassen für spezifische biologische Zielstrukturen</li> <li>– Erkennung einfacher Struktur-/ Wirkungsbeziehungen</li> <li>– Zusammenhänge zwischen Strukturen eines Wirkstoffs, den pharmakokinetischen Parametern und der Applikationsart verstehen</li> <li>– Abschätzung der Polarität von Wirkstoffen und Zusammenhang der Verteilung im Organismus</li> <li>– Zusammenhang der physikochemischen Eigenschaften und der Bioverfügbarkeit von Wirkstoffen</li> <li>– Einarbeitung in die aktuelle Literatur der MedChem anhand von Fallbeispielen und Review-Artikel</li> <li>– Erlernen des Zusammenhangs zwischen intrinsischer Aktivität und Toxizität/ Nebenwirkungen</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	Arzneimittelentwicklung (Übersicht, Biologisches Screening/HTS, Präklinische Phasen, Pharmakologie, Klinische Phasen, Patentsituation), Arzneistoffwirkungen (Zielstrukturen medizinisch wirksamer Moleküle: Enzyme, Ionenkanäle, Rezeptoren; Agonisten–Antagonisten; Quantitative Dosis-Effekt-Beziehungen), Pharmakokinetik (Grundlagen, $t_{1/2}$ , $t_{max}$ , $C_{max}$ , Clearance, Plasmakonzentrations-Zeit-Kurven nach verschiedenen Applikationen), ADMET (Administration/Absorption, Verteilung, Metabolisierung, Elimination, toxikologische Aspekte), Löslichkeit, Lipophilie (Bedeutung, Bestimmung), Bioverfügbarkeit und Bioäquivalenz, Arzneistoffmetabolismus (Phase I und II Metabolisierung, „Prodrugs“), Quantitative Struktur-Wirkungs-Beziehungen, Wirkstoff-Membran-Interaktionen, Klassifizierung von Arzneimitteln und deren chemische Strukturklassen (Fallbeispiele, Synthese, Design, Molecular Modeling, Parallelsynthese).				
<b>Lehrform/SWS</b>	MedChem1: Vorlesung 2 SWS, MedChem2: Seminar 2 SWS, 1 Exkursion/ Workshop (ca. 1 Tag) in einem Unternehmen (Chemie oder Pharma), Bereich F&E und Produktion				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen × 2 SWS =				30 h
	Vor- und Nachbereitung: 1,5 Stunden je Kontaktstunde =				45 h
	Seminar: 15 Wochen × 2 SWS=				30 h
	Vorbereitung eines Seminarvortrags:				45 h
	Vorbereitung auf die schriftliche Abschlussprüfung:				<u>30 h</u>
					$\Sigma$ 180 h

<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag (1 h), schriftliche Abschlussprüfung (2 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie/ Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	deutsch oder englisch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Winter- und Sommersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Metallorganische Chemie und Katalyse		
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Noten für den Seminarvortrag, der mündlichen Abschlussprüfung und, im Falle der 12-Credit Variante, der für das Schwerpunktpraktikum (praktische Durchführung + Seminarvortrag).				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. R. Winter				
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der metallorganischen Chemie, insbesondere hinsichtlich ihrer Anwendung in der homogenen metallorganischen Katalyse und der modernen Synthese. Diese umfassen die Elementarreaktionen katalytischer Prozesse sowie Methoden zur mechanistischen Analyse homogenkatalytischer Reaktionen. Ferner lernen die Studierenden die für homogenkatalytische Reaktionen relevanten Verbindungsklassen, deren Reaktionsmuster und deren Nutzung im Hinblick auf verschiedene homogenkatalytische Prozesse kennen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundreaktionen katalytischer Umsetzungen und Zusammenhang zwischen VE-Konfiguration und bevorzugten Reaktionsmustern</li> <li>• Methoden zur Analyse und Verfolgung homogenkatalytischer Reaktionen</li> <li>• Ligandsysteme für Anwendungen in der Katalyse</li> <li>• Alkylkomplexe: Synthesemethoden, Stabilität, Zersetzungsreaktionen; Anwendung in verschiedenen C-C– Kreuzupplungsreaktionen und Einteilung nach Transmetallierungsagens; Anwendungen</li> <li>• Olefinkomplexe: Synthese, Eigenschaften und katalytische Hydrierung, Hydroformylierung</li> <li>• Carben- und Carbinkomplexe: Synthese, Einteilung, Eigenschaften und Anwendungen in Metathesereaktionen</li> <li>• Carbonylierungsreaktionen</li> </ul>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung und Seminar 5 SWS (3 V/ 2 Seminar); Praktikum und Mitarbeit an einem Forschungsprojekt				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung + Seminar: 15 Wochen × 5 SWS		75 SWS		
	Vor-/Nachbereitung 1 h/Kontaktstunde		75 SWS		
	Vorbereitung Abschlussprüfung		30 SWS		
	Praktikum		150 SWS		
	Bericht zum Praktikum		30 SWS		

	$\Sigma$ 360 SWS
	In der 6 CP-Variante entfällt der praktische Teil.
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Ca. 30 minütiges Abschlusskolloquium, Seminarvortrag, schriftlicher Bericht zum Praktikum; Gewichtung: 1/8 Seminarvortrag, 4/8 Kolloquium, 3/8 Praktikum; 6 CP-Varianten: 3/4 Kolloquium, 1/4 Seminarvortrag
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wintersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)			Moderne Methoden der Elektroanalytischen Chemie (WF)		
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>		Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Noten für den praktischen Teil, den Seminarvortrag und die mündliche Abschlussprüfung.			
<b>DozentIn</b>		Prof. Dr. Rainer Winter			
<b>Lernziele</b>		Die Studierenden erwerben in Theorie und Praxis vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der elektroanalytischen Chemie. Wichtigstes Lernziel ist es, den Studierenden ein Portfolio aus verschiedenen elektroanalytischen Methoden an die Hand zu geben, welches sie in die Lage versetzt, unterschiedliche elektrochemische Fragestellungen wie die Ermittlung von Diffusionskoeffizienten elektroaktiver Spezies, die kinetische und chemische Reversibilität eines Redoxsystems oder die Ermittlung der Zahl der bei einer Elektronentransferreaktion übertragenen Elektronen durch geeignete Methodenwahl selbständig zu bearbeiten. Ferner sollen die Studierenden lernen, wie sie sich durch die Kombination elektrochemischer und spektroskopischer Methoden tiefere Einblicke die elektronische Struktur von Redoxsystemen verschaffen können.			
<b>Lehrinhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladungsdurchtrittsreaktionen durch Phasengrenzen, chemische und elektrochemische Gleichgewichte an Elektrodenoberflächen, Massentransport in Lösung.</li> <li>- Chronoamperometrie und Chronocoulometrie: Cottrell-Gleichung, Anwendung auf elektrochemische Fragestellungen (Diffusionskoeffizienten, chem. Reversibilität durch double-step-Methoden, Adsorption)</li> <li>- Hydrodynamische Messungen an rotierenden Elektroden: Strom-/Spannungskurven in Abhängigkeit von der Rotationsgeschwindigkeit</li> <li>- Cyclovoltammetrie und Linear Sweep Voltammetrie: Strom-Spannungskurven, Nernst'sche Systeme, Parameter zur Bewertung der elektrochemischen und chemischen Reversibilität, Nichtidealitäten (Anteile radialer Diffusion, Ohm'scher Spannungsabfall, Kapazität der elektrochemischen Doppelschicht), Voltammetrisches Verhalten chemisch reaktiver Systeme und Elektronentransfer-induzierte Folgereaktionen (elektrochemisch induzierte Atomabstraktion, Isomerisierung und Dimerisierung)</li> <li>- Pulsmethoden: Normal Pulse Voltammetrie, Differential Pulse Voltammetrie und Square Wave Voltammetrie (Pulsfolgen, Strom-Spannungskurven, Eruierung relevanter Parameter aus den Messkurven)</li> <li>- Quantitative Coulometrie (Elektrolyse) und deren Verfolgung durch hydrodynamische Messungen an einer rotierenden Scheibenelektrode</li> <li>- Spektroelektrochemie: Messzellen und Verfahren zur in situ Kombination</li> </ul>			



	<p>aus Elektrolyse und IR-, UV/Vis/NIR- und ESR-Spektroskopie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Durchführung elektrochemischer Experimente zu jedem der oben genannten Aspekte</li> </ul>										
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung und Seminar 4 SWS (3 Vorlesung / 1 Seminar); Praktikum										
<b>Arbeitsaufwand</b>	<table> <tr> <td>Vorlesung + Seminar: 15 Wochen x 4 SWS</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Praktikum (inklusive Berichte)</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor-/Nachbereitung 0,5 h/Kontaktstunde</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td><u>Vorbereitung Abschlussprüfung</u></td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><math>\Sigma</math> 180 h (6 CP)</td> </tr> </table>	Vorlesung + Seminar: 15 Wochen x 4 SWS	60 h	Praktikum (inklusive Berichte)	60 h	Vor-/Nachbereitung 0,5 h/Kontaktstunde	30 h	<u>Vorbereitung Abschlussprüfung</u>	30 h		$\Sigma$ 180 h (6 CP)
Vorlesung + Seminar: 15 Wochen x 4 SWS	60 h										
Praktikum (inklusive Berichte)	60 h										
Vor-/Nachbereitung 0,5 h/Kontaktstunde	30 h										
<u>Vorbereitung Abschlussprüfung</u>	30 h										
	$\Sigma$ 180 h (6 CP)										
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Ca. 30 minütiges Abschlusskolloquium, Seminarvortrag, schriftliche Protokolle zum Praktikum; Gewichtung: 1/8 Seminarvortrag, 4/8 Kolloquium, 3/8 Protokolle zu Praktikumsversuchen.										
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)										
<b>Sprache</b>	Deutsch (wahlweise englisch)										
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Sommersemester										
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung im Masterstudium										

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>																
Master Chemie / Master Life Science / Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Molekulare Biophysikalische Chemie (PC)																
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%														
<b>Modulnote</b>		Die Modulprüfung ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul.																	
<b>DozentIn</b>		Prof. Dr. K. Hauser																	
<b>Lernziele</b>		Das Modul vermittelt Grundkenntnisse biophysikalischer Konzepte und Methoden zur molekularen Beschreibung der Struktur, Funktion und Dynamik biologischer Makromoleküle und Membranen. Die Studierenden werden mit reduktionistischen Konzepten vertraut gemacht, die es ermöglichen, trotz der Komplexität biologischer Materie zu quantitativen Aussagen zu gelangen. Durch das selbständige Ausarbeiten und Präsentieren eines Seminarthemas werden moderne Forschungsthemen vermittelt und gleichzeitig die Präsentationskompetenz geschult. Das Praktikum ermöglicht die Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsprojekt.																	
<b>Lehrinhalte</b>		<p>In der Vorlesung werden Aufbau und die biophysikalischen Eigenschaften von Biomolekülen und biologischen Membranen vermittelt. Dazu gehört die physikalische Beschreibung ihrer intra- und intermolekularen Wechselwirkungskräfte. Eine Auswahl wichtiger biophysikalischer Messmethoden zur Untersuchung der Funktion und Struktur von Biopolymeren werden behandelt, darunter optische Spektroskopie (UV/VIS, IR, Raman, Fluoreszenz), Elektronenmikroskopie, Röntgenbeugung, NMR. Kurz werden auch die Prinzipien des „Homology Modelling“ zur Strukturvorhersage von Proteinen mit Hilfe von Proteindatenbanken erläutert. Die Vorlesung richtet sich an Masterstudenten (Chemie/Life Science) mit Interesse an Physikalischer Chemie und interdisziplinären Forschungsgebieten.</p> <p>In der 12-CP Variante wird zusätzlich ein Mitarbeiterpraktikum absolviert.</p>																	
<b>Lehrform/SWS</b>		Vorlesung 2 SWS (als Blockkurs), Seminar 2 SWS, Mitarbeiterpraktikum																	
<b>Arbeitsaufwand</b>		<table> <tr> <td>Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde</td> <td>45 h</td> </tr> <tr> <td>Seminar: 15 Wochen x 2 SWS</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde</td> <td>45 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Mitarbeiterpraktikum</td> <td><u>180 h</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Σ 360 h</td> </tr> </table>				Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS	30 h	Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde	45 h	Seminar: 15 Wochen x 2 SWS	30 h	Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde	45 h	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium	30 h	Mitarbeiterpraktikum	<u>180 h</u>		Σ 360 h
Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS	30 h																		
Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde	45 h																		
Seminar: 15 Wochen x 2 SWS	30 h																		
Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstunde	45 h																		
Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium	30 h																		
Mitarbeiterpraktikum	<u>180 h</u>																		
	Σ 360 h																		
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>		6-CP-Variante: 30 minütiger Seminarvortrag über ein ausgewähltes Forschungsthema der Biophysikalischen Chemie und 30 minütiges Abschlusskolloquium																	

	<p>über die Vorlesung. Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Teilen aus der Note für den Seminarvortrag und für das Abschlusskolloquium. Alle Teile müssen separat bestanden sein.</p> <p>12-CP-Variante: Prüfungsleistung der 6-CP-Variante und Mitarbeiterpraktikum (Praktische Leistung, Bericht, Vortrag). Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Anteilen aus der Note der 6-CP-Variante und der Note für das Mitarbeiterpraktikum. Alle Teile müssen separat bestanden sein.</p>
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)
<b>Sprache</b>	Deutsch / bei Interesse auch Englisch
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Sommersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>		<b>Schwerpunktkurs</b>			
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)		Nanochemie und –analytik (PC)			
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. Helmut Cölfen				
<b>Lernziele</b>	Erzeugung, Analytik und Eigenschaften von Nanopartikeln mit Schwerpunkt auf der Analytik				
<b>Lehrinhalte</b>	Besonderheiten kolloidaler Systeme – Größenabhängige Eigenschaften, Herstellung von Nanopartikeln und kolloidalen Kristallen, Nukleation und Wachstum, Grenzflächenchemie, Stabilisierung und Destabilisierung von Nanopartikeln, DLVO Theorie, kolloidale Kräfte, Selbstorganisation und Bottom Up Ansätze, Anforderungen an Nanoanalytik, Analytische Ultrazentrifugation, Lichtstreuung, Feld-Fluss Fraktionierung, Particle Tracking Mikroskop, Detektion von Nukleations- und Wachstumsvorgängen über Leitfähigkeit, pH und ionen-sensitive Elektroden, optische und Rasterelektronenmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, schnelle UV-Vis Spektroskopie, Vergleichende Bewertung von Analysenergebnissen aus verschiedenen Techniken				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung + Übung 4 SWS (2V / 2Ü), Praktikum				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung + Übung: 15 Wochen × 4 SWS		60 h		
	Vor- und Nachbereitung: 1h pro Kontaktstunde		60 h		
	Praktikum incl. Schriftlicher Bericht und Vortrag		210 h		
	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium		30 h		
			360 h		
	In der 6 Credits Variante ist der praktische Anteil auf 30h beschränkt.				
<b>Studien/ Prü- fungsleistung</b>	Ca. 45 minütiges Kolloquium zur Vorlesung; schriftlicher Bericht zum Praktikum. Die Modulnote ergibt sich aus der Note für das Praktikum (Schriftliche Ausarbeitung und praktische Leistung) und der Note für das Kolloquium zur Vorlesung, mit folgender Gewichtung: 12-Credit Variante: Vorlesung 1/3, Praktikum 2/3; 6 Credit Variante: Vorlesung 2/3, Praktikum 1/3. Beide Teile müssen separat bestanden sein.				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				
<b>Sprache</b>	deutsch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Winter- und Sommersemester				

**Pflicht/Wahlpflicht**

Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Organometallische Reagenzien in der Synthese (OC)		
<b>Credits</b>	12 / 6	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	10% / 5%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul.				
<b>DozentIn</b>	Dr. T. Huhn				
<b>Lernziele</b>	Vertiefende Kenntnisse der Herstellung und Verwendung organometallischer Reagenzien der Haupt- und Nebengruppenelemente für die Synthese organischer Wirkstoffe und Materialien.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Organometallische Reagenzien finden vielfältige Anwendung als Katalysatoren, aber auch als stöchiometrische Reaktanden in der modernen organischen Synthesechemie von Wirkstoffen und Materialien.</p> <p>Inhalte des Kurses werden u.a. die Herstellung bzw. <i>in situ</i> Erzeugung von Haupt- und Nebengruppen Organometallica und deren Verwendung in der Synthese sein. Im Vordergrund stehen hier vor allem die vielfältigen Möglichkeiten zur C-C- und C-(O, N, S)-Bindungsknüpfung, die CH-Aktivierung, die gerichtete Metallierung, die Chemie an Aren-Komplexen, sowie metallvermittelte Cycloaditionen und Carbometallierungen. Erwähnung finden aber auch klassische organometallische Reagenzien wie die der Alkali- und Erdalkalimetalle.</p> <p>Begleitend zur Vorlesung werden unter der Anleitung durch Doktoranden des Arbeitskreis Präparate zu obigem Themenkreis angefertigt und charakterisiert.</p>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 2 SWS, Seminar 2 SWS				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen x 2 SWS Seminar: 15 Wochen x 2 SWS Vor- und Nachbereitung 1.5 h/Kontaktstd.: Praktikum und Anfertigung des Protokolls dazu: <u>Vorbereitung auf die mündliche Abschlussprüfung</u>				30 h 30 h 90 h 180 h 30 h  Σ 360 h
	In der 6-Credit-Variante entfällt der praktische Anteil.				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag, Protokoll zum Praktikum, mündliche Abschlussprüfung				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				
<b>Sprache</b>	deutsch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	nur Sommersemester				

**Pflicht/Wahlpflicht**

Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b> Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)		<b>Schwerpunktkurs</b> Proteomanalytik und Proteinstruktur (WF) / Proteomics and Protein Structure			
<b>Credits</b>	6	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>		Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Noten für den Seminarvortrag und die mündliche Abschlussprüfung			
<b>Dozent</b>		Dr. M. Manea, Prof. Dr. Dr. h.c. M. Przybylski			
<b>Lernziele</b>		<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erlernen Methoden der Proteomanalytik, insbesondere Trenn/Isolierungsmethoden aus biologischem Material, Proteinidentifizierung mittels Massenspektrometrie, Proteinabbau und chemische Modifizierungen, Bioinformatik und Umgang mit Proteindatenbanken, Protein-Markierung und -Quantifizierung</li> <li>– erwerben vertiefte Kenntnisse der Peptid- und Proteinchemie, insbesondere der chemischen Synthese von Polypeptiden</li> <li>– erwerben vertiefte Kenntnisse über Peptid- und Proteinstrukturen, analytische Methoden zur Aufklärung/Charakterisierung von Primär-/Sekundär-/Tertiär-Strukturen.</li> <li>– erlernen Methoden der Affinitäts-Isolierung/Charakterisierung von zellulären Proteinen, Anwendungen der Proteomanalytik in Biotechnologie, Biomedizin, Diagnostik, Entwicklung therapeutischer Leitstrukturen.</li> </ul>			
<b>Lehrinhalte</b>		<p>Die Proteomanalytik ("Proteomics") ist in den letzten Jahren – u. a. seit der Aufklärung vollständiger Genomsequenzen – zu einer Schlüsselmethode in der Biochemie und Biotechnologie geworden. In dem Kurs werden die wichtigsten Methoden der Proteomanalytik, vor allem Trenn-/Isolierungsmethoden, Massenspektrometrie, Bioinformatikverfahren/Datenbanksuche vorgestellt, und mit ausgewählten Anwendungen zur Identifizierung von Protein-Sequenzen, -Strukturmodifikationen, -Interaktionen aus biologischem Material illustriert. Schwerpunkte sind Verfahren zur Aufklärung spezifischer Interaktionen, insbesondere mittels Affinitätsmethoden, sowie biotechnologische/ biomedizinische Anwendungen zur Gewinnung diagnostischer ("Biomarker") und neuer therapeutischer Leitstrukturen. Weitere Themen sind Verfahren zur chemischen und biochemischen Peptid- und Proteinmarkierung für die Proteomanalytik.</p>			
<b>Lehrform/SWS</b>		Vorlesung 3 SWS, Seminar 1 SWS			
<b>Arbeitsaufwand</b>		<p>Vorlesung: 3 SWS 45 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung: 1,5 h/Kontaktstd: 45 h</p> <p>Seminar: 1 SWS 15 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung: 1,5 h/Kontaktstd: 45 h</p> <p>Vorbereitung Abschlusspräsentation/mündl. Abschlussprüfung: 30 h</p> <p style="text-align: right;">Σ 180 h</p>			
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>		Seminarvortrag, mündliche Abschlussprüfung (ca. 30-minütig)			
<b>Voraussetzungen</b>		Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)			
<b>Sprache</b>		Englisch			



<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Sommersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience), Master Life Science			Surface Science und heterogene Katalyse (AC)		
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5% / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul.				
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr. S. Polarz				
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden sollen umfassende Kenntnisse über Eigenschaften und Reaktivität von Oberflächen erwerben.</p> <p>Im praktischen Teil soll das erworbene Wissen durch Mitarbeit im Arbeitskreis an einem aktuellen Forschungsprojekt vertieft werden.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Flüssige Oberflächen, Thermodynamik von Oberflächen, geladene Oberflächen, Oberflächenkräfte, Adsorption, Kolloide, dünne Filme, Oberflächen von Festkörpern, Elektronische Eigenschaften von Oberflächen, Diffusion auf Oberflächen, Heterogene Katalyse, Katalysatoren und deren Untersuchung, Vergiftung und Promotion von Katalysatoren, das aktive Zentrum, katalytische Aktivität, wichtige, heterogen-katalysierte Prozesse und Produkte der chemischen Industrie.</p>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung + Übung 4 SWS (2V/2Ü), Praktikum in Form der Mitarbeit an einem Forschungsprojekt.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Vorlesung + Übung: 15 Wochen × 4 SWS 60 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 1h/Kontaktstd. 60 h</p> <p>Praktikum inkl. schriftlichem Bericht und Vortrag 210 h</p> <p><u>Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium 30 h</u></p> <p style="text-align: right;">Σ 360 h</p> <p>In der 6 Credit-Variante ist der praktische Teil auf 30 h beschränkt.</p>				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	<p>Ca. 45-minütiges Kolloquium zur Vorlesung; Bericht zum Praktikum in Form eines Vortrages.</p> <p>Die Modulnote ergibt sich aus der Note für das Praktikum (Vortrag und praktische Leistung) und der Note für das Kolloquium zur Vorlesung, mit folgender Gewichtung: 12-Credit-Variante: Vorlesung 1/2, Praktikum 1/2; 6-Credit Variante: Vorlesung 1/1. Beide Teile müssen separat bestanden sein.</p>				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience) / Bachelor Life Science				
<b>Sprache</b>	deutsch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Sommersemester				

<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung
----------------------------	--------------------------

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Synthese und Eigenschaften funktionaler Materialien (AC)		
<b>Credits</b>	12 / 6	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	10% / 5%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ergibt sich aus der Note für das Praktikum (Schriftliche Ausarbeitung und praktische Leistung) und der Note für das Kolloquium zur Vorlesung, mit folgender Gewichtung: 12-Credit-Variante: Vorlesung 1/3, Praktikum 2/3; 6-Credit Variante: Vorlesung 2/3, Praktikum 1/3. Beide Teile müssen separat bestanden sein.				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. S. Mecking				
<b>Lernziele</b>	Festigung, Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse und Fertigkeiten in der Synthese von Polymeren; Verständnis von deren Struktur und Eigenschaften; Grundlegendes Verständnis der Funktion komplexer Materialien				
<b>Lehrinhalte</b>	Kontrollierte Metall-vermittelte Polymerisationen zu verschiedenen molekularen Architekturen und Morphologien: lebendes Kettenwachstum; reversible Transmetallierung zu Multiblockcopolymeren; Ringöffnungen; Redox-Strategien radikalischer Polymerisationen. Synthese konjugierter halbleitender Polymere; elektrische und optische Eigenschaften; OLEDs und Polymersolarzellen. Anorganische Polymere. Darstellung und Charakterisierung von Nanopartikeln; Nanocomposite; Erzeugung und Struktur von Beschichtungen.				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung + Übung 4 SWS (3V/1Ü), Praktikum in Form der Mitarbeit an einem Forschungsprojekt.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung + Übung: 15 Wochen x 4 SWS		60 h		
	Vor- und Nachbereitung 1h/Kontaktstd.		60 h		
	Praktikum inkl. Schriftlichem Bericht und Vortrag		210 h		
	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium		30 h		
	Σ 360 h				
	In der 6-Credit Variante ist der praktische Anteil auf 30 h beschränkt.				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Ca. 45-minütiges Kolloquium zur Vorlesung; Schriftlicher Bericht zum Praktikum.				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				
<b>Sprache</b>	deutsch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Winter- und Sommersemester				
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung				

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>		<b>Schwerpunktkurs</b>			
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)		Zelluläre Biophysikalische Chemie (PC)			
<b>Credits</b>	6 / 12	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5 / 10%
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul.				
<b>DozentIn</b>	Prof. Dr. A. Zumbusch				
<b>Lernziele</b>	Grundlegende Kenntnisse der Triebkräfte zellulärer Prozesse, Übertragung und Anwendung von Kenntnissen über Prinzipien und Techniken der physikalischen Chemie auf das Verhalten von biologisch relevanten Makromolekülen, Vermittlung speziellen, vertieften Wissens zu Transport und Dynamik von Makromolekülen und zu besonderen, biophysikalisch relevanten modernen mikroskopischen Methoden				
<b>Lehrinhalte</b>	Allgemeine Einführung in die Besonderheiten von chemischen und physikalischen Prozessen in biologische Zellen; Einführung der Entropie mit Beschreibung biologischer Beispiele; Random walks und ihre Bedeutung: Diffusion in Zellen, Strukturen von Makromolekülen, entropische Kräfte in der Zellbiologie; Grundlagen von Transportprozessen in biologischen Zellen: Diffusion, Diffusion mit Drift, aktiver Transport, Transport von zellulären Organellen; Selbstorganisationsprozesse in wässriger Umgebung; moderne biophysikalische Untersuchungsmethoden: atomare Kraftspektroskopie, Fluoreszenzmikroskopie.  In der 12 ECTS Variante wird zusätzlich ein Mitarbeiterpraktikum absolviert.				
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 4 SWS, Praktikum in Form festgelegter Versuche und Mitarbeit an einem Forschungsprojekt.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: 15 Wochen x 4 SWS		60 h		
	Vor- und Nachbereitung 1h/Kontaktstd.		60 h		
	Versuche und Mitarbeiterpraktikum		210 h		
	Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium		30 h		
	$\Sigma$ 360 h				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Versuchsausarbeitungen und Bericht über das Forschungspraktikum, ca. 30-minütiges Abschlusskolloquium über das Praktikum. Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Anteilen aus der Note für das Praktikum (Schriftliche Ausarbeitung und praktische Leistung) und das Abschlusskolloquium. Beide Teile müssen separat bestanden sein.				
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor Chemie / Bachelor Life Science / Bachelor Molekulare Materialwissenschaften (Nanoscience)				
<b>Sprache</b>	Deutsch/ bei Interesse auch Englisch				

<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wintersemester
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Wahlpflichtveranstaltung

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Mündliche Masterprüfungen		
<b>Credits</b>	15	<b>Dauer</b>	1 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	25%
<b>Modulnote</b>	Die Noten der drei mündlichen Masterprüfungen ergeben sich jeweils aus dem Mittelwert der Noten der zwei Prüfer.  In die Gesamtnote gehen die mündlichen Abschlussprüfungen zum Schwerpunktfach und zum 2. und 3. Hauptfach mit einer Gewichtung von 3:2:2 ein.				
<b>DozentIn</b>	Hochschullehrer des Fachbereichs Chemie				
<b>Lernziele</b>	Vertiefte Kenntnisse in den drei Hauptfächern Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie. Neben dem speziellen Fachwissen und der speziellen Methodenkenntnis erlernen die Studierenden insbesondere auch auf die Fähigkeit zum Erkennen übergreifender Zusammenhänge, das Denken in generalisierenden Begriffen sowie eine fachlich korrekte Ausdrucksfähigkeit.				
<b>Lehrinhalte</b>	Die mündlichen Masterprüfungen erstrecken sich über die Hauptfächer Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie.  Es finden Besprechungen mit den für diese Fächer verantwortlichen Hochschullehrern statt. Diese geben Literaturempfehlungen für ein weitergehendes Eigenstudium, beantworten Fragen und empfehlen die Teilnahme an ausgewählten Gastvorträgen am Fachbereich Chemie.				
<b>Lehrform/SWS</b>	Eigenstudium, Besprechung mit Hochschullehrern, Teilnahme an Gastvorträgen				
<b>Arbeitsaufwand</b>	450 Stunden				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Drei mündliche Prüfungen mit jeweils zwei Prüfern. Eine dieser Prüfungen hat eine Dauer von etwa 60 Minuten und umfasst das Schwerpunktfach, die anderen beiden haben eine Dauer von jeweils etwa 30 Minuten und werden unmittelbar nacheinander abgehalten. Sie umfassen das 2. und 3. Hauptfach.				
<b>Voraussetzungen</b>	Abschluss aller erforderlichen, in der Prüfungs- und Studienordnung genannten studienbegleitenden Prüfungsleistungen				
<b>Sprache</b>	deutsch, englisch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Winter- und Sommersemester				
<b>Empfohlenes Semester</b>	3. Semester				
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Pflichtveranstaltung				

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>			<b>Schwerpunktkurs</b>		
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)			Masterarbeit		
<b>Credits</b>	30	<b>Dauer</b>	6 Monate	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	25%
<b>Modulnote</b>	Die Note der Masterarbeit ergibt sich aus dem Mittelwert der Noten der zwei Gutachter.				
<b>DozentIn</b>	Hochschullehrer des Fachbereichs Chemie				
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, innerhalb einer vorgegebenen Zeit eine wissenschaftliche Arbeit aus dem Gebiet der Chemie selbständig experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse in Form einer schriftlichen Arbeit zu dokumentieren.				
<b>Lehrinhalte</b>	Selbständiges Erarbeiten eines Arbeitsplans zur Durchführung der Masterarbeit, eigenständiger Erwerb von Kenntnissen über den aktuellen Stand der Fachliteratur, Erarbeitung der erforderlichen Methoden zur Durchführung der Laborexperimente, eigenständige Auswertung der Versuche und Diskussion der Ergebnisse, Erstellung der schriftlichen Masterarbeit				
<b>Lehrform/SWS</b>	ganztägige Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in einem Team				
<b>Arbeitsaufwand</b>	900 Stunden				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>	Erstellung der schriftlichen Masterarbeit				
<b>Voraussetzungen</b>	1. Abschluss aller erforderlichen, in der Prüfungs- und Studienordnung genannten studienbegleitenden Prüfungsleistungen 2. bestandene mündliche Abschlussprüfung				
<b>Sprache</b>	deutsch, englisch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Winter- und Sommersemester				
<b>Empfohlenes Semester</b>	3.-4. Semester				
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Pflichtveranstaltung				



<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b>		<b>Schwerpunktkurs</b>			
Master Chemie, Master Life Science, Master Molekulare Materialwissen- schaften (Nanoscience)		Kolloquium zur Masterarbeit			
<b>Credits</b>	15	<b>Dauer</b>	2 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	–
<b>Modulnote</b>	Das Modul ist unbenotet.				
<b>DozentIn</b>	Hochschullehrer des Fachbereichs Chemie				
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Ergebnisse ihrer Masterarbeit in Form eines öffentlichen Kolloquiums zu präsentieren, die Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Kontext zu stellen und angemessen zu diskutieren. Weiterhin sollen sie in der Lage sein, sich an der wissenschaftlichen Diskussion in den Kolloquien anderer Studierender des Masterstudiengangs Chemie zu beteiligen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Aktuelle Forschungsgebiete aus der Chemie, die an der Universität Konstanz bearbeitet werden.</p> <p>Selbständige Erstellung geeigneter Vortragsfolien zur Präsentation der Ergebnisse der eigenen Masterarbeit. Präsentation der Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag. Eigenständiger Erwerb von Kenntnissen über den aktuellen Stand der Fachliteratur sowohl zum Thema der eigenen Masterarbeit als auch zu den Themen der Masterarbeiten anderer Studierender des Masterstudiengangs Chemie. Teilnahme an Abschlusskolloquien anderer Studierender des Masterstudiengangs Chemie und Beteiligung an der wissenschaftlichen Diskussion.</p>				
<b>Lehrform/SWS</b>	Eigenstudium und Teilnahme an Kolloquien				
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden Vorbereitung der Präsentation der eigenen Masterarbeit, 40 Stunden Präsenzzeit in Kolloquien, 260 Stunden Vor- und Nachbereitung der Kolloquien und Literaturstudium, insgesamt 450 Stunden				
<b>Studien/ Prüfungsleistung</b>					
<b>Voraussetzungen</b>					
<b>Sprache</b>	deutsch, englisch				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Winter- und Sommersemester				
<b>Empfohlenes Semester</b>	3.-4. Semester				
<b>Pflicht/Wahlpflicht</b>	Pflichtveranstaltung				