

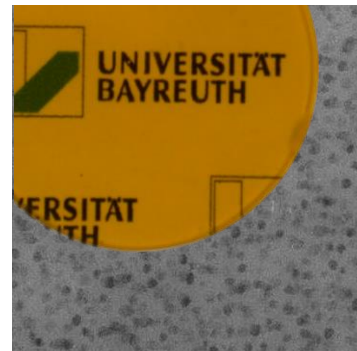
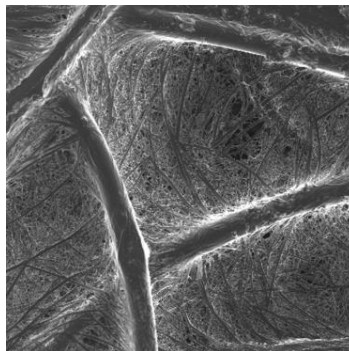
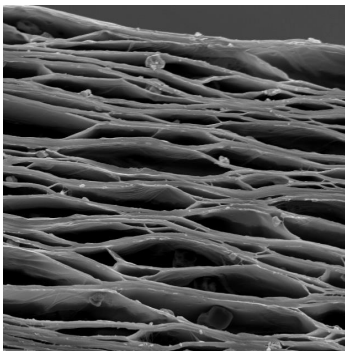


UNIVERSITÄT
BAYREUTH

Masterstudiengang

Polymer Science

Modulhandbuch



Polymeradditive in einer Polypropylenschmelze

Juli 2015

Inhalt	Seite
Einführung und Übersicht	3
1. Semester (Wintersemester)	
<i>P 101 Polymersynthese</i>	8
<i>P 102 Physikalische Chemie der Polymere</i>	9
<i>P 103 Kolloide und Grenzflächen</i>	10
<i>P 104 Polymermaterialien und Polymertechnologie</i>	11
<i>P 105 Polymerphysik I</i>	12
<i>P 106 Metallorganische Chemie und Polymerisationskatalysatoren</i>	13
<i>P 107 Biomakromoleküle</i>	14
<i>P 108 Biomaterialien</i>	15
2. Semester (Sommersemester)	
<i>P 201 Polymerarchitekturen</i>	16
<i>P 202 Hochleistungspolymere</i>	17
<i>P 203 Fortgeschrittene Methoden in der Physikalischen Chemie der Polymere</i>	18
<i>P 204 Aktuelle Themen der Kolloid-, Polymer- und Grenzflächenforschung</i>	19
<i>P 205 Polymertechnologie</i>	20
<i>P 206 Polymerphysik II</i>	21
<i>P 207 Katalysatordesign</i>	23
<i>P 210 Forschungsplan</i>	24
3. und 4. Semester	
<i>P 301 Forschungsmodul I</i>	25
<i>P 302 Forschungsmodul II</i>	25
<i>P 400 Masterarbeit</i>	26

Polymer Science (Polymerwissenschaft, Makromolekülforschung) ist ein eindrucksvolles Beispiel eines interdisziplinären, innovativen und bedeutenden Bereichs der Materialwissenschaften und zählt zu den am schnellsten wachsenden Disziplinen. Polymer Science baut auf den traditionellen Fachgebieten der Chemie (Organische, Anorganische, Physikalische Chemie und Biochemie) auf und schließt die Polymerchemie, die Kolloidchemie, die Polymerphysik (theoretisch und experimentell) sowie die polymer-orientierten Teilbereiche der Ingenieurwissenschaften mit ein. Die besondere Attraktivität für Studierende liegt darin, dass es sich bei Polymeren um Materialien handelt, die nicht nur kommerziell sehr wichtig und Teil unseres täglichen Lebens sind, sondern darüber hinaus bezüglich Wachstum und Innovation die bedeutendste Materialklasse des 21. Jahrhunderts darstellen. Die Polymerwissenschaft ist darüber hinaus ein Gebiet, auf dem die Studierenden nach der Promotion sehr gute Berufsperspektiven haben. Gemessen an ihrer Bedeutung zählen Polymere paradoxerweise in der Universitätsausbildung zu den traditionell am meisten vernachlässigten Gebieten. Die *Universität Bayreuth* unternimmt kontinuierlich Maßnahmen, die Forschung im Bereich der Polymerwissenschaften zu intensivieren und diese Fachrichtung eng in die Lehre einzubinden. Seit der Gründung der Universität Bayreuth ist die Polymer- und Kolloidforschung einer der interdisziplinären Forschungsschwerpunkte mit einem kontinuierlichen Wachstum in Bezug auf die Anzahl der Lehrstuhlmitarbeiter und der wissenschaftlichen Investitionen. Derzeit beschäftigen sich mehr als 20 eigenständige Forschungsgruppen bestehend aus Professoren sowie Nachwuchs- und Juniorprofessoren mit den unterschiedlichsten Aspekten der Polymer- und Kolloidforschung einschließlich biobasierten Polymeren und Biomakromolekülen.

Der *zweijährige Masterstudiengang Polymer Science* umfasst unter anderem den Weg von Monomeren zu Polymeren, das Design von Funktionspolymeren und deren Einsatz für die unterschiedlichsten Anwendungsfelder. Alle wichtigen Gebiete der Polymerwissenschaft wie z. B. Polymersynthese, Katalysatordesign, Kolloidchemie, Polymeranalytik, Polymerphysik, Polymerverarbeitung, Polymertechnologie und Materialdesign sind Inhalt des Studiums. Der Studiengang geht von grundlegenden Aspekten aus und umfasst auch jüngste Entwicklungen im Bereich der Anwendungen von Polymermaterialien und Biomakromolekülen. Der Studiengang ist forschungsorientiert und führt die Studierenden bereits zu einem frühen Zeitpunkt an aktuelle Forschungsthemen der Polymerwissenschaften heran. Dieser Masterstudiengang wird von Hochschullehrern und Dozenten durchgeführt, die in der Polymerforschung sehr aktiv und anerkannt sind und zusätzlich eine große Lehrerfahrung in den verschiedenen Aspekten der Polymerwissenschaft ausweisen.

Der Masterstudiengang Polymer Science richtet sich an Studierende mit einem *Bachelor-Abschluss in Chemie, Polymer- und Kolloidchemie, Biochemie, Physik, Materialwissenschaften und verwandten Studiengängen*. Es sei darauf hingewiesen, dass eine Teilnahme für Studierende ohne bereits erworbene Vorkenntnisse in den Polymerwissenschaften, sowohl in den Vorlesungen als auch in den Praktika des ersten Semesters, möglich ist. Das Konzept dieses Moduls kombiniert mit den theoretischen Kenntnissen der experimentellen

Forschung sowie der Dokumentation der Experimente und Ergebnisse ist nachgewiesen eine sehr erfolgreiche Lehrmethode. Der Masterstudiengang beginnt jährlich im Wintersemester. Bewerbungen für einen Studienbeginn im Sommersemester sind möglich. Dies gilt insbesondere für Studierende mit einem Bachelor-Abschluss in Polymer- und Kolloidchemie oder Chemie der Universität Bayreuth. *Bewerbungen* sollen auf einem entsprechenden Formular an den Studiengangsmoderator des Masterstudiengangs Polymer Science gerichtet werden. Eine Übersicht der angebotenen Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs ist auf den beiden nachfolgenden Seiten zu finden und wird in diesem Modulhandbuch detailliert erläutert.

Im *ersten Semester* werden die Studierenden in die Grundlagen der Polymerwissenschaften eingeführt. Aus acht vorgeschlagenen Modulen (*Polymersynthese, Physikalische Chemie der Polymere, Kolloide und Grenzflächen, Polymermaterialien und Polymertechnologie, Polymerphysik I, Metallorganische Chemie und Polymerisationskatalysatoren, Biomakromoleküle, sowie Biomaterialien*) wählen die Studierenden vier Module aus. Mit Ausnahme der Polymerphysik enthält jedes Modul eine Vorlesung und ein begleitendes Praktikum, um das Lehrfach experimentell vorzustellen und die experimentellen Fertigkeiten zu trainieren. Nach erfolgreichem Abschluss haben die Studierenden ein breites Grundwissen erworben, um sich auf ihr individuelles Interessengebiet zu fokussieren und zu spezialisieren.

Im *zweiten Semester* müssen die Studierenden drei Vertiefungsmodule auswählen, wobei jedes Modul eine Vorlesung und ein Praktikum einschließt. Um die Studierenden frühzeitig an die Forschung heranzuführen werden die Praktika in einer der Forschungsgruppen durchgeführt, die am Masterstudiengang Polymer Science beteiligt sind. Empfohlene Module sind: *Polymerarchitekturen, Hochleistungspolymere, Fortgeschrittene Methoden in der physikalischen Chemie der Polymere, Aktuelle Themen der Kolloid-, Polymer- und Grenzflächenforschung, Polymertechnologie, Polymerphysik II, sowie Katalysatordesign*. Zusätzlich entwickeln die Studierenden einen Forschungsplan zur Durchführung eines konkreten Forschungsvorhabens, welches ein Forschungsmodul des dritten Semesters oder das Thema der Masterarbeit aufgreifen kann.

Im *dritten* und *vierten Semester* sind zwei Forschungsmodule von jeweils 15 Leistungspunkten nach freier Wahl zu absolvieren, die auch im Rahmen eines Auslandsaufenthalts und/oder Industriepraktikums durchgeführt werden können. Es besteht die Möglichkeit ein Forschungsmodul durch ausgewählte Module aus dem Masterstudiengang Polymer Science oder verwandter Masterstudiengänge der Chemie, Biochemie, Physik und Ingenieurwissenschaften zu ersetzen. Das Thema der *Masterarbeit* zu aktuellen Fragestellungen der Polymerwissenschaften wird zwischen Ende des zweiten und dritten Semesters ausgegeben, sodass eine Vorbereitung auf die eigenständige wissenschaftliche Abschlussarbeit parallel mit den Forschungsmodulen erfolgen kann. Die Masterarbeit im Umfang von 30 Leistungspunkten wird über einen Zeitraum von 6 Monaten im vierten Semester durchgeführt.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt

Studiengangsmoderator für den Masterstudiengang „Polymer Science“

Tel. +49 (0)921/55-3200

Fax +49 (0)921/55-3206

master.polymerscience@uni-bayreuth.de

Weitere Informationen:

Masterstudiengang „Polymer Science“

www.polymerscience.master.uni-bayreuth.de

**Bayreuther Graduiertenschule für Mathematik und Naturwissenschaften (BayNAT)
Promotionsprogramm Polymer Science**

www.baynat.uni-bayreuth.de

Profilfeld Polymer- und Kolloidforschung an der Universität Bayreuth

<http://www.uni-bayreuth.de/de/forschung/profilfelder/advanced-fields/polymer-kolloidforschung>

Elitestudienprogramm „Macromolecular Science“

<http://www.chemie.uni-bayreuth.de/macromolecules>

Im Masterstudiengang *Polymer Science* müssen insgesamt 120 Leistungspunkte (LP) erbracht werden.

Die Module P101 – P108 werden im Wintersemester, die Module P201 – P207 im Sommersemester angeboten. Die Masterarbeit und die weiteren Studienleistungen im Umfang von 30 LP sollen im 3. und 4. Semester absolviert werden.

Grundmodule P 101 – P 108 Auswahl: 4 aus 8 Modulen *	Modul P 101 Polymersynthese 7 LP	Modul P 102 Physikalische Chemie der Polymere 7 LP	Modul P 103 Kolloide und Grenzflächen 7 LP	Modul P 104 Polymermaterialien und Polymer- technologie 7 LP
	Modul P 105 Polymerphysik I 7 LP	Modul P 106 Metallorganische Chemie und Polymerisations- katalysatoren 7 LP	Modul P 107 Biomakromoleküle 7LP	Modul P 108 Biomaterialien 7 LP

* Aus den acht vorgeschlagenen Grundmodulen, die im WS angeboten werden, wählen die Studierenden vier Module aus. Es ist möglich, eines dieser Module durch ein Modul aus einem der Masterstudiengänge in Chemie, Biochemie, Physik oder Ingenieurwissenschaften zu ersetzen.

Vertiefungs module P 201 – P 207 Auswahl: 3 aus 7 Modulen **	Modul P 201 Polymer- architekturen 9 LP	Modul P 202 Hochleistungs- polymere 9 LP	Modul P 203 Fortgeschrittene Methoden in der Physikalischen Chemie der Polymere 9 LP	Modul P 204 Aktuelle Themen der Kolloid-, Polymer- und Grenzflächen- forschung 9 LP
	Modul P 205 Polymertechnologie 9 LP	Modul P 206*** Polymerphysik II 9 LP	Modul P 207 Katalysatordesign 9 LP	

** Aus den sieben vorgeschlagenen Vertiefungsmodulen, die im SS angeboten werden, wählen die Studierenden drei Module aus. Es ist möglich, eines dieser Module durch ein Modul aus den Masterstudiengängen in Chemie, Biochemie, Physik oder Ingenieurwissenschaften zu ersetzen.

*** Das Modul P206 kann nur gewählt werden, wenn vorher das Modul P105 gewählt wurde.

Modul	Modul P 210 Forschungsplan 5 LP
--------------	--

Forschungs- module ***	Modul P 301	Modul P 302
	Forschungsmodul I	Forschungsmodul II
	15 LP	15 LP
	P19 SWS S1 SWS	P19 SWS S1 SWS

*** Diese Module können auch im Rahmen eines Auslandsaufenthalts und/oder Industriepraktikums durchgeführt werden. Es besteht die Möglichkeit ein Forschungsmodul durch ausgewählte Module aus dem Masterstudiengang Polymer Science oder verwandter Masterstudiengänge der Chemie, Biochemie, Physik und Ingenieurwissenschaften zu ersetzen.

Modul	Modul P 400
	Masterarbeit
	900 Arbeitsstunden 30 LP

Wahlpflichtmodule werden nach Möglichkeit und Bedarf angeboten. Sie werden nach Entscheidung des Prüfungsausschusses vom Studiengangsmoderator zum Ende der Vorlesungszeit des vorhergehenden Semesters in geeigneter Form bekannt gegeben.

Module P 101: Polymersynthese

Lernziele:

Das Hauptziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Grundwissen über verschiedene Polymerisationsmethoden und der theoretische Hintergrund. Außerdem erwerben die Studierenden Kenntnisse im Bereich von Synthese und Struktur-Eigenschaftsbeziehungen ausgewählter technischer Kunststoffe und Hochleistungspolymere. Im Praktikum erlernen die Studierenden an Hand ausgewählter Experimente die praktische Durchführung von Polymerisationsreaktionen.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 101 ‚Polymersynthese‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	WS
Praktikum	6	WS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Makromolekularen Chemie angeboten

Lerninhalte:

Die **Vorlesung** vermittelt umfassendes Wissen über die grundlegenden Polymerisationstechniken einschließlich radikaler Polymerisation, kationischer und anionischer Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf die modernen synthetischen Prozesse gesetzt. Außerdem werden ausgewählte Polymere für spezielle Anwendungen, wie Polyurethane, Polycarbonate und Fluoropolymere, vorgestellt.

Im **Praktikum** wird mittels ausgewählter Experimente aus den Bereichen Copolymerisation, kontrollierte radikale Polymerisation, anionische Polymerisation und Polykondensation das Wissen über verschiedene Polymerisationstechniken vertieft. Die vorbereiteten Polymere werden durch Methoden wie GPC, MALDI-TOF und Viskosimetrie charakterisiert.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine schriftliche (oder mündliche) Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums nach dem ersten Semester geht zu 60 % in die Gesamtnote ein. Eine zweite Note wird für das Praktikum vergeben und trägt 40% zur Gesamtnote bei. Die Art der Prüfung (schriftlich oder mündlich) und der Termin werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Zusätzlich zu den 2 SWS für die Vorlesung wird 1 Stunde für die Nachbereitung veranschlagt. Entsprechend sind 3 weitere Stunden für die Vorbereitung der Experimente und der Protokolle des 6 SWS umfassenden Praktikums nötig. Bei 15 Wochen pro Semester beläuft sich dies auf 180 Stunden. Zusammen mit den 30 Stunden Vorbereitung der Abschlussprüfung beträgt der Arbeitsaufwand für das gesamte Semester 210 Stunden.

Leistungspunkte: 7

Modul P 102: Physikalische Chemie der Polymere

Lernziele:

Der Kurs vermittelt Kenntnisse über die Struktur von Makromolekülen, die Thermodynamik von Polymerlösungen und die molekulare Charakterisierung von Polymeren. Darüber hinaus werden Grundlagen der Eigenschaften von Polymeren in der Schmelze und im Festkörper, sowie ihre mechanischen Eigenschaften behandelt.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 102 ‚Physikalische Chemie der Polymere‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	WS
Praktikum	6	WS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Makromolekularen und Physikalischen Chemie angeboten

Lerninhalte:

Die **Vorlesung** beinhaltet: Die räumliche Struktur von Einzelmolekülen (Gyrationsradius and Segmentdichte eines Gaußschen Knäuels), die Thermodynamik von Polymerlösungen (Flory-Huggins Theorie, Phasendiagramme), Polymeranalytik (Osmose, Viscosimetrie, Streumethoden, Chromatographie, Massenspektrometrie), Makromoleküle in der Schmelze und im Festkörper (Glasübergang, Kristallisation), Grundlagen der mechanischen Eigenschaften (Viscoelastizität, Gummis, Rheologie).

Das **Praktikum** besteht aus ausgewählten Experimenten zur Polymeranalytik, wie z.B. Chromatographie, Massenspektrometrie, Streumethoden, Rheologie, sowie optischer Mikroskopie und Elektronenmikroskopie.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine schriftliche (oder mündliche) Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums nach dem ersten Semester geht zu 60 % in die Gesamtnote ein. Eine zweite Note wird für das Praktikum vergeben und trägt 40% zur Gesamtnote bei. Die Art der Prüfung (schriftlich oder mündlich) und der Termin werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Zusätzlich zu den 2 SWS für die Vorlesung wird eine weitere Stunde für die Nachbereitung veranschlagt. 3 zusätzliche SWS sind für die Vorbereitung der Experimente und der Protokolle des 6 SWS umfassenden Praktikums nötig. Bei 15 Wochen pro Semester ergeben sich so 120 Stunden für die Veranstaltungen und 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung. Zusammen mit den 30 Stunden Vorbereitung der Abschlussprüfung beträgt der Arbeitsaufwand für das gesamte Semester 210 Stunden.

Leistungspunkte: 7

Modul P 103: Kolloide und Grenzflächen

Lernziele:

Der Kurs beinhaltet die fortgeschrittene Physikalische Chemie von Kolloiden und Grenzflächen, z.B. Phasenverhalten, Strukturbildung und Dynamik von Mikroemulsionen; Eigenschaften von Nanopartikeln; Block-Copolymer-Mizellen; Bildung mesoskopischer Kristalle; Grenzflächeneigenschaften; „Smarte“ Grenzflächen; „Confinement“-Effekte in dünnen Filmen und Benetzungseffekte.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 103 ‚Kolloide und Grenzflächen‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	WS
Praktikum	6	WS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Physikalischen Chemie angeboten

Lerninhalte:

Die **Vorlesung** beinhaltet: Phasenverhalten von binären und ternären Mischungen von Wasser, Öl und Amphiphilen. Amphiphile können dabei Surfactants, Lipide, Block-Copolymere und Kolloide sein. Das Helfrich-Konzept der elastischen Biege-Energie wird eingeführt. Darüber hinaus werden gemischte Polymer-Surfactant Systeme behandelt. Die Streumethoden welche zur Untersuchung dieser Systeme eingesetzt werden kurz diskutiert (z.B. SANS). Diesem Teil folgt ein Abschnitt über Grenzflächen mit einem Schwerpunkt auf Polymer-Filmen und Polyelektrolyt-Multiagen. Die relevanten experimentellen Methoden wie Rasterkraftmikroskopie (AFM), Raster-Tunnel-Mikroskopie (STM), optische Raster-Nahfeldmikroskopie (SNOM) und Ellipsometrie werden vorgestellt.

Das **Praktikum** wird sich mit der Synthese und Charakterisierung kolloidaler Partikel und der Benutzung von Mikroskopie- und Lichtstremethoden befassen. Darüber hinaus wird das Phasenverhalten eines ternären Systems (Tensid/Öl/Wasser) mit Röntgenkleinwinkelstreuung untersucht. Schließlich werden Kolloide oder Polyelektrolyte auf Ober- und Grenzflächen assembliert. Die resultierenden Strukturen werden mit AFM und Ellipsometrie untersucht.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine schriftliche (oder mündliche) Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums nach dem ersten Semester geht zu 60 % in die Gesamtnote ein. Eine zweite Note wird für das Praktikum vergeben und trägt 40% zur Gesamtnote bei. Die Art der Prüfung (schriftlich oder mündlich) und der Termin werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Zusätzlich zu den 2 SWS für die Vorlesung wird 1 Stunde für die Nachbereitung veranschlagt. Entsprechend sind 3 weitere Stunden für die Vorbereitung der Experimente und der Protokolle des 6 SWS umfassenden Praktikums nötig. Bei 15 Wochen pro Semester beläuft sich dies auf 180 Stunden. Zusammen mit den 30 Stunden Vorbereitung der Abschlussprüfung beträgt der Arbeitsaufwand für das gesamte Semester 210 Stunden.

Leistungspunkte: 7

Modul P 104: Polymermaterialien und Polymertechnologie

Lernziele:

Dieses Modul vermittelt methodisches Wissen über klassische und moderne innovative Verarbeitungsmethoden und -verfahren von polymeren Materialien. Hierbei soll die Prozesskette vom polymeren Rohstoff über Halbzeuge zu anwendungstechnisch relevanten Bauteilen nachvollzogen werden.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 104 ‚Polymermaterialien und Polymertechnologie‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	WS
Praktikum	6	WS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Lehrstühle Polymere Werkstoffe und Makromolekulare Chemie angeboten

Lerninhalte:

In der **Vorlesung** werden grundlegende Techniken und Prozesse der Kunststoffverarbeitung behandelt, wie z. B. Spritzgießen, Extrusion, Umformprozesse und auch typische Anwendungen. Darüber hinaus werden Methoden zur Charakterisierung thermischer und mechanischer Eigenschaften vorgestellt. Einen besonderen Schwerpunkt bildet hierbei der Zusammenhang zwischen den Verarbeitungsparametern und den Endgebrauchseigenschaften.

Im begleitenden **Praktikum** wird an modernen Verarbeitungsmaschinen und Analysengeräten das erworbene Wissen vertieft. Es werden Spritzgieß- und Extrusionsversuche durchgeführt und die so hergestellten Prüfkörper anschließend hinsichtlich ihrer thermischen, optischen und mechanischen Eigenschaften charakterisiert.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine schriftliche (oder mündliche) Prüfung über die Inhalte der Vorlesung findet nach dem ersten Semester statt. Die Art der Prüfung (schriftlich oder mündlich) and der Zeitpunkt werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Diese zählt 60% zur Gesamtnote. Eine weitere Note wird für das Praktikum vergeben und mit 40% der Gesamtnote gewichtet.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Neben den 2 SWS der Vorlesung ist 1 Stunde für individuelle Vor- und Nachbereitung einzuplanen. Drei weitere Stunden sind für die Vorbereitung der Praktikumsversuche und den schriftlichen Bericht notwendig. Bezogen auf 15 Semesterwochen ergibt sich eine Summe von 180 Stunden. Zusammen mit den 30 Stunden zur Prüfungsvorbereitung beläuft sich der Aufwand auf insgesamt 210 Stunden im Semester.

Leistungspunkte: 7

Modul P 105: Polymerphysik I

Lernziele:

Dieses Modul vermittelt ein Verständnis grundlegender Konzepte der Physik der Polymere und der Weichen Materie. Ein wesentliches Ziel ist das Verstehen von Polymereffekten im Lichte von Vorstellungen aus der Molekül- und Festkörperphysik und die Interpretation wichtiger experimenteller Ergebnisse im Rahmen einfacher physikalischer Modell.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 105 ‚Polymerphysik I‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	3	WS
Übungen	1	WS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Theoretischen Physik und der Experimentalphysik angeboten

Lerninhalte:

Die **Vorlesung** beinhaltet Einzelketteneigenschaften, Kettenmodelle, Verteilungsfunktionen und Mittelwerte, kollektive Eigenschaften, Gummielastizität, Rheologie, Polymerlösungen, Polymermischungen, Phasendiagramme, Blockcopolymere, Strukturfaktor, Streuung, experimentelle Techniken, Polymercharakterisierung, theoretische Modelle, Glasübergang und Gelation.

In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und ein Vortrag über ausgewählte wissenschaftliche Publikationen ausgearbeitet und präsentiert.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Schriftliche (oder mündliche) Prüfung über den Inhalt der Vorlesung und der Übungen. Art (schriftlich oder mündlich) und Zeitpunkt der Prüfung werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Anwesenheit: 60 Stunden; Vor- und Nacharbeit: 60 Stunden; Vortrag über wissenschaftliche Publikationen: 30 Stunden; zusätzliche Zeit zur Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden. Arbeitsbelastung insgesamt: 210 Stunden.

Leistungspunkte: 7

Module P 106: Metallorganische Chemie und Polymerisationskatalysatoren

Lernziele:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in dem Bereich Polymerisationskatalyse und vertiefen ihr Wissen im Bereich Metallorganische Chemie.

Lehrformen und Zeiten:

Das Module P 106 , Metallorganische Chemie and Polymerisationskatalysatoren' besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	WS
Praktikum	6	WS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Anorganischen und Organischen Chemie angeboten

Lerninhalte:

In der **Vorlesung** Metallorganische Komplexkatalyse werden die folgenden Themen erörtert: Reaktivität von Metall-Kohlenstoff-Bindungen, Katalytische Anwendungen von metallorganischen Verbindungen, koordinative Polymerisationskatalyse.

Im **Praktikum** vertiefen die Studierenden aerobe Arbeitstechniken und wenden diese Kenntnisse anschließend im Praktikum an, um katalytische Fragestellungen zu adressieren.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine schriftliche (bei weniger als 7 Teilnehmern mündliche) Prüfung über den Inhalt der Vorlesungen, die zu 60% in die Gesamtbewertung eingehen. Die restlichen 40% ergeben sich aus der Bewertung des Praktikums (Laborheft, Reinheit und Ausbeute der Synthesansätze und Qualität der katalytischen Experimente).

Studentischer Arbeitsaufwand:

Für die insgesamt 2 Vorlesungsstunden fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 15 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 60 Stunden. Die im Rahmen der Praktika anfallende Arbeitsbelastung beträgt 120 Stunden. Hinzu kommen 30 Stunden zur Prüfungsvorbereitung.

Gesamtbelastung: 210 Stunden.

Leistungspunkte: 7

Modul P 107: Biomakromoleküle

Lernziele:

Das Modul präsentiert Struktur und Funktion von Biomakromolekülen, insbesondere Nucleinsäuren und Proteinen. Physikalische, chemische und mathematische Beschreibungsmethoden von Biopolymeren sowie Methoden zur Analyse dieser Molekülklasse werden vorgestellt. Das Modul baut auf einführende Kurse in Biochemie, Biophysikalischer Chemie, Molekularbiologie und Biophysik auf. Die Teilnehmer sollen grundlegende Kenntnisse erwerben, die sie befähigen, Forschungsarbeiten in Molekularer Biophysik und Biophysikalischer Chemie nicht nur zu verstehen, sondern auch selbständig durchzuführen.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 107 ‚Biomakromoleküle‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	WS
Praktikum	5	WS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Biochemie und der Biophysikalischen Chemie angeboten

Lerninhalte:

In der **Vorlesung** werden die Strukturen und Funktionen von Nucleinsäuren, Proteinen und anderen Biomakromolekülen sowie analytische Methoden für diese Molekülklasse behandelt. Grundlegende Regeln der Quantenmechanik, der Fouriertransformation, der optischen und magnetischen Übergänge sowie die Beschreibung der Zeitabhängigkeit molekularer Systeme werden erläutert.

Im **Praktikum** üben die Studierenden die erlernten Fähigkeiten zum Studium von Biomakromolekülen. Teil des Praktikums ist ein Seminar über ausgewählte Kapitel der aktuellen Forschung in Biophysik und Biophysikalischer Chemie.

Teilnahmevoraussetzungen:

Mindestvoraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an einem einführenden Kurs in einem der Fächer Biochemie, Biophysikalische Chemie, Molekularbiologie, Biophysik und Makromolekulare Chemie.

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Klausur (bei weniger als sieben Teilnehmern kann die Prüfung auch mündlich durchgeführt werden). Art der Prüfung (mündlich/schriftlich) und Datum werden zu Beginn des Semesters mitgeteilt.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Die Vorlesung erfordert 60 Stunden Arbeit einschließlich Vorbereitung, das Praktikum erfordert 120 Stunden. Die Prüfungsvorbereitung erfordert 30 Stunden. Arbeitsbelastung insgesamt: 210 Stunden.

Leistungspunkte: 7*

Module P 108: Biomaterialien

Lernziele:

Von der Natur inspirierte Materialien und Werkstoffe bilden die Grundlage dieser Veranstaltung. Die Studierenden sollen Möglichkeiten der Umsetzung und Erforschung von Biopolymeren erlernen und einen umfassenden Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse und industrielle Nutzung erhalten. Dabei spielt die mechanische und strukturelle Analyse der zugrunde liegenden Makromoleküle eine große Rolle. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Biomineralisation.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 108 ‚Biomaterialien‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	WS
Praktikum	6	WS

Modulverantwortlicher:

Lehrstuhl für Biomaterialien / FAN

Zeitlicher Umfang:

Ein Semester; nur Wintersemester

Lerninhalte:

In der **Vorlesung** wird die Anwendung von Nucleinsäuren, Lipiden und Proteinen in Nanotechnologie, Pharmakologie und Industrie besprochen; Betrachtung der wissenschaftlichen Grundlagen der natürlichen Assemblierung von Makromolekülen, von Biomineralisationsprozessen und deren technischer Nachahmung. Behandelt werden u. a. folgende Methoden: Feldflussfraktionierung, CD-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, UV-Vis-Spektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, AFM, EM, Fluoreszenzmikroskopie, mechanische Testmaschinen, HPLC, molekularbiologische und mikrobiologische Arbeitsmethoden.

Im **Praktikum** sollen die in der Vorlesung theoretisch erlernten Methoden praktisch am Beispiel von Spinnenseiden, Muschelkollagenen und Hefeprioproteinen umgesetzt werden.

Teilnahmevoraussetzungen:

keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Der Leistungsnachweis erfolgt über eine mündliche oder schriftliche Prüfung (Gewichtung 60 %) und der Benotung des Praktikums (Protokoll und praktische Durchführung) (Gewichtung 40%).

Studentischer Arbeitsaufwand:

Zusätzlich zu den 2 Vorlesungsstunden fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 15 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 60 Stunden. Die im Rahmen des Praktikums anfallende Belastung beträgt 120 Stunden. Hinzu kommen 30 Stunden zur Prüfungsvorbereitung. Dies führt zu einer Gesamtbelastung von 210 Stunden.

Leistungspunkte: 7

Modul P 201: Polymerarchitekturen

Lernziele:

Auf Basis von lebenden/kontrollierten Polymerisationstechniken lernt der Studierende, Polymere mit wohldefinierten Strukturen zu entwerfen und zu synthetisieren. Er lernt außerdem Lösungs- und Bulk-Eigenschaften von Polymeren mit ausgewählten Strukturen kennen.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 201 ‚Polymerarchitekturen‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	SS
Praktikum	8	SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Makromolekularen Chemie angeboten

Lerninhalte:

Die **Vorlesung** besteht aus zwei Teilen: Im ersten Teil werden die Mechanismen der lebenden/kontrollierten Polymerisation (anionisch, kationisch, radikalisch, koordinativ, ringöffnend) im Detail besprochen. Im zweiten Teil geht es um das „Macromolecular Engineering“, d.h. um die Synthese und Eigenschaften von verschiedenen Polymerarchitekturen, z.B. Block- und Pfropfcopolymere, sternförmige und hypervverzweigte Polymere, organische und Hybrid-Nanopartikel.

Das zugehörige **Praktikum** wird in Zusammenarbeit mit einem Doktoranden oder Postdoc in einer der Arbeitsgruppen der Makromolekularen Chemie durchgeführt. Es wird die Synthese und Charakterisierung einer gegebenen Polymerstruktur umfassen.

Teilnahmevoraussetzungen:

Die Teilnahme an P101 (Polymersynthese) und P102 (Physikalische Chemie der Polymere) wird empfohlen.

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine schriftliche (oder mündliche) Prüfung über den Inhalt der Vorlesung im Anschluss an das 2. Semester trägt zu 50% zur Note bei. Das Praktikum wird mit weiteren 50% als Durchschnitt dreier unabhängiger Noten bewertet: praktische Durchführung, schriftlicher Bericht und ein Seminarvortrag.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Zusätzlich zu den 2 SWS Vorlesung fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Für die 8 SWS Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vor- und Nachbereitung der Versuche bei 4 Stunden pro Woche. Bei 15 Wochen pro Semester ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 240 Stunden, zusammen mit 30 Stunden Vorbereitung auf die Abschlussprüfung berechnen sich 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul P 202: Hochleistungspolymere

Lernziele:

In den letzten Jahrzehnten haben sich Polymere erfolgreich zahlreiche neue Anwendungsfelder erschlossen und dabei andere Materialien verdrängt. In diesem Modul erlernen die Studierenden das Design, die Synthese und typische Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Hochleistungspolymeren. Da eine Reihe von Arbeitsgruppen an der Universität Bayreuth auf diesem Gebiet aktiv sind, erhalten die Studierenden einen Einblick in aktuelle Forschungsgebiete.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 202 ‚Hochleistungspolymere‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	SS
Praktikum	8	SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Makromolekularen Chemie angeboten

Lerninhalte:

In der **Vorlesung** werden Design, Synthese und Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Hochleistungspolymeren und verwandten niedermolekularen Materialien vorgestellt. Dabei wird auf moderne Anwendungen von Hochleistungspolymeren in den Bereichen Display-technologie, Photolithographie, Datenspeicherung, Solarzellen und organische Elektronik näher eingegangen.

Das zugehörige **Praktikum** findet in einer der Arbeitsgruppen der Makromolekularen Chemie statt. Dabei lernen die Studierenden unter Anleitung eines Doktoranden oder Postdocs die Synthese, die physikalische Charakterisierung und die Anwendung neuer Materialien.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine schriftliche (oder mündliche) Prüfung über den Inhalt der Vorlesung im Anschluss an das 2. Semester trägt zu 50% zur Note bei. Das Praktikum wird mit weiteren 50% als Durchschnitt dreier unabhängiger Noten bewertet: praktische Durchführung, schriftlicher Bericht und ein Seminarvortrag.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Zusätzlich zu den 2 SWS Vorlesung fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Für die 8 SWS Praktikum liegt der Arbeitsaufwand für die Vor- und Nachbereitung der Versuche bei 4 Stunden pro Woche. Bei 15 Wochen pro Semester ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 240 Stunden, zusammen mit 30 Stunden Vorbereitung auf die Abschlussprüfung ergeben sich 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul P 203: Fortgeschrittene Methoden in der Physikalischen Chemie der Polymere

Lernziele:

Die Studierenden werden in Theorie und Praxis fortgeschrittener mikroskopischer und Streu-Methoden eingeführt.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 203 ‚Fortgeschrittene Methoden in der Physikalischen Chemie der Polymere‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesungen	2	SS
Praktikum	8	SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Physikalischen Chemie angeboten

Lerninhalte:

Die **Vorlesung** beinhaltet neue komplexe experimentelle Methoden, welche zur Untersuchung weicher Materie genutzt werden können. Beispielsweise werden Cryo-Transmissions-Elektronenmikroskopie, Raster-Elektronenmikroskopie, Raster-Kraftmikroskopie (AFM), AFM-Kraftspektroskopie, der Surface-Forces-Apparat (SFA), Totale-Interne-Reflexions-Mikroskopie (TIRM), Fluoreszenz-Mikroskopische Methoden (z.B. Fluoreszenz-Korrelations-Spektroskopie), Streumethoden (z.B. Neutronen-Spin-Echo Techniken (NSE), Röntgen-Kleinwinkelstreuung unter streifendem Einfall (GISAXS)) and Röntgen Photon Korrelations-Spektroskopie (X-PCS) behandelt.

Das **Praktikum** wird in den Arbeitsgruppen der Physikalischen Chemie durchgeführt und bietet eine praktische Einführung in die Benutzung moderner Mikroskopie- und Streumethoden.

Teilnahmevoraussetzungen:

Die Teilnahme and dem Modul P102 (Physikalische Chemie der Polymere) wird empfohlen.

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Die Benotung erfolgt aufgrund einer mündlichen (oder schriftlichen) Prüfung zu den Vorlesungsinhalten nach dem zweiten Semester. Diese Prüfung trägt 50% zur Note bei. Das Praktikum wird durch den Mittelwert von 3 unabhängigen Noten bewertet: Leistung bei der praktischen Durchführung, einem schriftlichen Bericht und einem Seminar und trägt ebenfalls 50% zur Note bei.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Zusätzlich zu den 2 SWS für die Vorlesung sind 2 weitere Stunden für die Nachbereitung veranschlagt. 4 zusätzliche SWS sind für die Vorbereitung der Experimente und der Protokolle des 8 SWS umfassenden Praktikums nötig. Bei 15 Wochen pro Semester ergeben sich so 240 Stunden. Zusammen mit den 30 Stunden Vorbereitung der Abschlussprüfung beträgt der Arbeitsaufwand für das gesamte Semester 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul P 204: Aktuelle Themen der Kolloid-, Polymer- und Grenzflächenforschung

Lernziele:

Der Kurs soll über aktuelle Forschungsthemen im Bereich der Physikalischen Chemie von Polymeren, Kolloiden und Grenzflächen informieren.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 204 ‚Aktuelle Themen der Kolloid-, Polymer- und Grenzflächenforschung‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	SS
Praktikum	8	SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Physikalischen Chemie angeboten

Lerninhalte:

Die **Vorlesung** behandelt aktuelle Themen aus den Arbeitsgruppen der Physikalischen Chemie in Form von 4 verschiedenen Blockveranstaltungen. Die Blöcke beinhalten die Grundlagen und neuesten Forschungsergebnisse der jeweiligen Forschungsgebiete.

Das entsprechende **Praktikum** kann aus den 4 behandelten Themenkreisen ausgewählt werden und wird in den Arbeitskreisen der Physikalischen Chemie durchgeführt.

Teilnahmevoraussetzungen:

Die Teilnahme an dem Modul P103 (Kolloide und Grenzflächen) wird empfohlen.

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Die Benotung erfolgt aufgrund einer mündlichen (oder schriftlichen) Prüfung zu den Vorlesungsinhalten nach dem zweiten Semester. Diese Prüfung trägt 50% zur Note bei. Das Praktikum wird durch den Mittelwert von 3 unabhängigen Noten bewertet: Leistung bei der praktischen Durchführung, einem schriftlichen Bericht und einem Seminar und trägt ebenfalls 50% zur Note bei.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Zusätzlich zu den 2 SWS für die Vorlesung sind 2 weitere Stunden für die Nachbereitung veranschlagt. 4 zusätzliche SWS sind für die Vorbereitung der Experimente und der Protokolle des 8 SWS umfassenden Praktikums nötig. Bei 15 Wochen pro Semester ergeben sich so 240 Stunden. Zusammen mit den 30 Stunden Vorbereitung der Abschlussprüfung beträgt der Arbeitsaufwand für das gesamte Semester 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul P 205: Polymertechnologie

Lernziele:

In diesem Modul soll detailliertes Wissen über Verarbeitungsverfahren und Eigenschaften von Verbundwerkstoffen auf polymerer Basis vermittelt werden. In der Vorlesung werden verschiedene Konzepte zur Verstärkung von Polymeren vorgestellt. Darüber hinaus erhalten die Studierenden einen Überblick über technische Anwendungen dieser Hochleistungswerkstoffe. Im begleitenden Praktikum werden diese Kenntnisse umgesetzt und erweitert.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 205 ‚Polymertechnologie‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	SS
Praktikum	8	SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird vom Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe angeboten

Lerninhalte:

Die **Vorlesung** vermittelt detailliertes Fachwissen über die Verarbeitung und Charakterisierung von technisch relevanten Verbundwerkstoffen auf polymerer Basis. Hierbei werden verschiedene Verstärkungsmechanismen, Herstellung und Eigenschaften vorgestellt. Darüber hinaus werden moderne Methoden der Materialcharakterisierung vorgestellt, wobei die Bruchmechanik und das Ermüdungsverhalten Schwerpunkte bilden.

Das mit der Vorlesung verbundene **Praktikum** findet am Lehrstuhl Polymere Werkstoffe oder in Zusammenarbeit mit anderen Instituten aus dem Bereich der Kunststoffverarbeitung statt.

Teilnahmevoraussetzungen:

Für alle Studierenden wird das Modul P 104 empfohlen.

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine mündliche (oder schriftliche) Prüfung über die Inhalte der Vorlesung findet nach dem zweiten Semester statt. Diese Klausur zählt 50 % zur Gesamtnote. Für das Praktikum wird eine Durchschnittsnote aus drei Teilnoten gebildet: der praktischen Leistung, dem schriftlichen Bericht und einem Seminar. Diese zählt ebenfalls 50 % zur Gesamtnote.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Neben den 2 SWS der Vorlesung sind zwei Stunden für individuelle Vor- und Nachbereitung geplant. Vier weitere Stunden sind für die Vorbereitung der Versuche und den schriftlichen Bericht im Mitarbeiterpraktikum notwendig. Bezogen auf 15 Semesterwochen ergibt sich eine Summe von 240 Stunden. Zusammen mit den 30 Stunden zur Prüfungsvorbereitung beläuft sich der Aufwand auf insgesamt 270 Stunden im Semester.

Leistungspunkte: 9

Modul P 206: Polymerphysik II

Lernziele:

Einführung in fortgeschrittene Themen der Polymerphysik und der Physik der Weichen Materie

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 206 ‚Polymerphysik II‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung I	4	SS
Vorlesung II oder Praktikum	2	SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Theoretischen Physik und der Experimentalphysik angeboten

Lerninhalte:

Das Modul besteht aus

1. einer Vorlesung (inkl. Übungen) mit 6 Leistungspunkten aus der Liste

- **Organische Halbleiter**

Elektronische Struktur, geladene Anregungen, neutrale Anregungen, Ladungstransportmodelle, Energietransfermodelle, Grenzflächendynamik, Bauteile, experimentelle theoretische Methoden

- **Physik des amorphen Zustands**

Struktur von Gläsern, atomistische Dynamik, Glasübergang, stochastische Modelle, polymerspezifische Dynamik, Computersimulationen, Theorie des Glasübergangs

- **Nichtgleichgewichtsthermodynamik und Statistik**

Systeme weit weg vom Gleichgewicht, Korrelationsfunktionen und lineare Antwort, stochastische Prozesse, Langevin-Dynamik, nichtlineare Dynamik und Selbstorganisation, generalisierte Potentiale, Beispiele

- **Kernmagnetische Resonanz und Polymere**

Blochgleichungen, freier Induktionszerfall und Spektrum, Diffusion, Tomographie, field cycling, quantenmechanische Beschreibung, Dichtematrixformalismus, lokales Feld, Kopplung, fortgeschrittene Methoden

2. Einer Veranstaltung mit 3 Leistungspunkten aus der Liste

- **Grundlagen der optischen Spektroskopie**

Elementare Grundlagen optischer Spektroskopie, Spezielle spektroskopische Techniken, Mikroskopie, Energietransfer I (FRET)

- **Praktikum**

Drei Versuche aus dem Fortgeschrittenpraktikum des Masterstudiengangs Physik (z.B. Photonenkorrelationsspektroskopie, organische Leuchtdioden, Nanorheologie)

- Eine weitere Vorlesung aus der Liste unter Punkt 1.

Teilnahmevoraussetzungen:

Modul P105 Polymerphysik

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Schriftliche (oder mündliche) Prüfung über den Inhalt beider Vorlesungen bzw. Vorlesung I und Praktikum. Vorlesung I trägt 2/3 zur Gesamtnote bei, Vorlesung II oder Praktikum tragen 1/3 bei.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Anwesenheit: 90 Stunden; Vor- und Nacharbeit: 90 Stunden; zusätzliche Zeit zur Prüfungsvorbereitung: 90 Stunden. Arbeitsbelastung insgesamt: 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul P 207: Katalysatordesign

Lernziele:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in dem Bereich Katalysatordesign.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 207 ‚Katalysatordesign‘ besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Vorlesung	2	SS
Praktikum	8	SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von den Dozenten der Anorganischen und Organischen Chemie

Lerninhalte:

In der **Vorlesung** Katalysatordesign werden die folgenden Themen erörtert: Grundlagen der und Konzepte des Katalysatordesigns: explorative Komplexchemie, mechanistische Studien und kombinatorische Katalysatorforschung.

Im **Praktikum** vertiefen die Studierenden katalytische Arbeitstechniken und wenden diese Kenntnisse anschließend im Praktikum an, um einfache katalytische Fragestellungen zu adressieren.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Eine schriftliche (bei weniger als 7 Teilnehmern mündliche) Prüfung über den Inhalt der Vorlesungen, die zu 50% in die Gesamtbewertung eingehen. Die restlichen 50% ergeben sich aus der Bewertung des Praktikums (Laborheft, Reinheit und Ausbeute der Synthesansätze und Qualität der katalytischen Experimente).

Studentischer Arbeitsaufwand:

Für die insgesamt 2 Vorlesungsstunden fallen 2 Stunden an Vor- und Nachbereitung an. Bei 15 Wochen pro Semester ergibt sich eine Arbeitsbelastung von 60 Stunden. Die im Rahmen der Praktika anfallende Arbeitsbelastung beträgt 180 Stunden. Hinzu kommen 30 Stunden zur Prüfungsvorbereitung.

Gesamtbelastung: 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul P 210: Forschungsplan

Lernziele:

Ziel dieses Moduls ist es, Grundwissen in der Planung und Formulierung eines Forschungsplans über ein aktuelles Forschungsgebiet basierend auf Literaturrecherche zu vermitteln. Dadurch lernen die Studierenden, einen Forschungsplan zu schreiben und mündlich zu verteidigen, was weiterhin in der Planung der Masterarbeit hilfreich sein wird.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 210 ‚Forschungsplan‘ besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

	SWS	Semester
Schreiben des Forschungsplans	5	WS/SS
Seminarvortrag	1	WS/SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von allen Dozenten des Masterstudiengangs Polymer Science angeboten

Lerninhalte:

Vor Beginn der Masterarbeit formulieren die Studierenden einen Forschungsplan über ein aktuelles Forschungsgebiet mit folgenden Inhalten: Stand der Forschung, Zielsetzung des Forschungsplans, Arbeitsprogramm und angewendete Methoden. Am Ende des Moduls soll ein Antrag in schriftlicher Form vorliegen und der Inhalt muss durch einen Seminarvortrag präsentiert und diskutiert werden. Dadurch lernen die Studierenden die selbständige Art des Forschens kennen und werden auf die Formulierung von Forschungsplänen gut vorbereitet.

Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Schriftlicher Forschungsplan (66% der Note) und Seminarvortrag mit Diskussion (34% der Note).

Studentischer Arbeitsaufwand:

Für den schriftlichen Teil inklusive Literaturrecherche werden 120 Stunden benötigt, die Vorbereitung der Präsentation des Seminarvortrags erfordert 30 Stunden. Der Gesamtaufwand beträgt somit 150 Stunden.

Leistungspunkte: 5

Modul P 301 und 302: Forschungsmodule I und II

Lernziele:

Ziel dieses Moduls ist der Einblick in die Forschungspraxis. Es sollen die praktischen Fähigkeiten der Studierenden auf einem ausgewählten, fortgeschrittenen Forschungsgebiet der Polymerwissenschaften erweitert werden. Die Studierenden werden in die aktuelle Forschung einer der Arbeitsgruppen im Bereich der Polymerwissenschaften an der Universität Bayreuth eingeführt. Darüber hinaus werden die Studierenden ihre Teamfähigkeit und die Fähigkeit zur Präsentation ihrer Forschungsergebnisse schulen.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 301 und 302 ‚Forschungsmodul I und II‘ besteht aus den folgenden Teilen:

	SWS	Semester
Bearbeitung eines Forschungsprojektes	19	WS/SS
Teilnahme am Arbeitsgruppenseminar und Seminarvortrag	1	WS/SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von allen Dozenten des Masterstudiengangs Polymer Science angeboten

Lerninhalte:

Der Lerninhalt behandelt ein ausgewähltes Thema der aktuellen Forschungsarbeiten einer der Arbeitsgruppen im Masterstudiengang Polymer Science. Das Modul beinhaltet experimentelle Arbeiten im Labor, Literaturrecherche, die Teilnahme an Gruppenseminaren, die Präsentation der Forschungsergebnisse in Form eines schriftlichen Berichts und ein Seminarvortrag mit Diskussion.

Teilnahmevoraussetzungen:

Die erfolgreiche Absolvierung eines Fachmoduls im Fach des Forschungsmoduls wird empfohlen

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Für das Praktikum wird eine Durchschnittsnote aus drei Teilnoten gebildet: der praktischen Leistung, dem schriftlichen Bericht und einem Seminarvortrag.

Im Fall eines Praktikumaufenthalts im Ausland erfolgt die Benotung durch den Praktikumbetreuer an der jeweiligen Universität bzw. Institut. Für ein Industriepraktikum erfolgt keine Benotung, es wird jedoch eine Bestätigung über die erfolgreiche Durchführung des Praktikums ausgestellt.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Für die Laborarbeit werden 350 Stunden veranschlagt. Hinzu kommen 100 Stunden für die Vorbereitung (Literaturrecherche) und für die Nachbereitung (Abschlussbericht und Seminarvortrag). Der Gesamtaufwand beträgt somit 450 Stunden.

Leistungspunkte: 15

Modul P 400: Masterarbeit

Lernziele:

Die Studierenden arbeiten unter der Anleitung eines Dozenten eigenständig an einem Forschungsprojekt und schreiben die Ergebnisse und Diskussion in Form einer Masterarbeit nieder.

Lehrformen und Zeiten:

Das Modul P 400 ‚Masterarbeit‘ beinhaltet folgendes:

	Stunden	Semester
Forschungsprojekt und Masterarbeit	900	WS/SS

Modulverantwortlicher:

Das Modul wird von allen Dozenten des Masterstudiengangs Polymer Science angeboten

Lerninhalte:

Das Thema der Masterarbeit basiert auf einer aktuellen Forschungsaktivität der gewählten Forschungsgruppe.

Teilnahmevoraussetzungen:

Der Erwerb von 45 LP und der erfolgreiche Abschluss des Moduls P 210 ‚Forschungsplan‘ (5 LP) wird vorausgesetzt.

Leistungsnachweis/Modulprüfung:

Die Bewertung der Masterarbeit, die am Ende der Forschungsarbeiten geschrieben und eingereicht wird, erfolgt unabhängig von zwei Dozenten.

Studentischer Arbeitsaufwand:

Die Masterarbeit beinhaltet Literaturrecherche, experimentelle Arbeiten und die Formulierung aller Ergebnisse und Diskussion und erfordert einen Arbeitsaufwand von 900 Stunden.

Leistungspunkte: 30

