

Modulhandbuch

für den Master-Studiengang Biophysik

**zusammengestellt für die Fachrichtungen der Biophysik, Biowissenschaften
und Physik der Universität des Saarlandes
von Prof. Dr. Karsten Kruse und Prof. Dr. Albrecht Ott**

Studien- abschnitt	Modul	Titel	Modulverantwortlich	ECTS
Pflichtveranstaltungen				
1.-2. Sem.	EBP	Experimentelle Biophysik	Ott	5
1.-2. Sem.	TBP	Theoretische Biophysik	Kruse	5
1.-2. Sem.	FPBP	Biophys. Praktikum für Fortgeschrittene	Ott	12
1.-2. Sem.	SBP	Biophysikalisches Seminar	Studiendekan(in)/ Studienbeauftragte(r)	3
3. Sem.	LP	Laborprojekt	Studiendekan(in)/ Studienbeauftragte(r)	15
3. Sem.	FS	Forschungsseminar	Studiendekan(in)/ Studienbeauftragte(r)	15
4. Sem	MA	Master-Arbeit	Studiendekan(in)/ Studienbeauftragte(r)	30
Biophysikalische Wahlpflicht				
1.-2. Sem.	BPWP	Biophysikalische Wahlpflicht	Studiendekan(in)/ Studienbeauftragte(r)	15
1.-2. Sem.	CP	Computerphysik	Rieger	5
1.-2. Sem.	RS	Rheologie und Strömungsdynamik komplexer Flüssigkeiten	Wagner	5
1.-2. Sem.	WKM	Einführung in die Physik weicher kondensierter Materie	Jacobs/Seemann	5
1.-2. Sem.	EMOP	Einführung in exp. Methoden der Oberflächenphysik	Jacobs	5
1.-2. Sem.	NBM	NanoBioMaterialien	Arzt	6
1.-2. Sem.	TE	Tumor- und Epigenetik	Mayer / Walter	5
1.-2. Sem.	ST	Signalleitung und Transport	Lancaster	15
1.-2. Sem.	HSG	Hormone, Stress, Gedächtnis	Müller	5
1.-2. Sem.	TP IV	Theoretische Physik IV	Rieger	8
Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht				
1.-2. Sem.	NBPWP	Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht	Studiendekan(in)/ Studienbeauftragte(r)	20
1.-2. Sem.	PDG	Partielle Differentialgleichungen	Fuchs	9
1.-2. Sem.	TNPDG	Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen	John	9
1.-2. Sem.	SN	Stochastische Numerik	Rjasanow	9
1.-2. Sem.	P1	Programmierung I	Smolka	9
1.-2. Sem.	P2	Programmierung II	Zeller	9
1.-2. Sem.	AnIII	Analytische Chemie III	Volmer	6
1.-2. Sem.	AnVP	Vertiefungspraktikum Analytische Chemie	Volmer	6
1.-2. Sem.	OC1	Einführung in die Organische Chemie	Kazmaier	7
1.-2. Sem.	OC2	Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie	Wenz	4
1.-2. Sem.	OC3	Spektroskopie und Strukturaufklärung in der Organischen Chemie	Jauch	4
1.-2. Sem.	Mc04	Polysaccharidchemie	Wenz	2
1.-2. Sem.	OC05	Aromatenchemie	Kazmaier	3
1.-2. Sem.	BC03	Biotechnologie	Maier	3
1.-2. Sem.	PC V	Biophysikalischen Chemie	Jung	6
1.-2. Sem.	ModPro g	Modellierung/Programmierung	John, Louis, Rjasanow	6
1.-2. Sem.	SQ	Schlüsselqualifikationen	Studiendekan(in)/ Studienbeauftragte(r)	2

Experimentelle Biophysik					ESBP
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 2	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 5
Modulverantwortliche/r		Ott			
Dozent/inn/en		Ott			
Zuordnung zum Curriculum		Pflicht			
Zulassungsvoraussetzungen		Bachelor			
Leistungskontrollen / Prüfungen		Klausur (Ende der Vorlesungszeit) oder mündliche Prüfung Eine Nachklausur/Prüfung findet zu Vorlesungsbeginn des Folgesemesters statt. Prüfungsvorleistung: Bearbeitung der Übungs-/Seminaraufgaben			
Lehrveranstaltungen / SWS		Vorlesung:		3 SWS	
		Übung/Seminar:		1 SWS	
Arbeitsaufwand		Präsenzzeit:		60 Stunden	
		Vor- und Nachbereitung:		90 Stunden	
		Summe		----- 150 Stunden	
Modulnote		Note aus Klausur oder mündlicher Prüfung			

Lernziele / Kompetenzen

Überblick über die Anwendung von Methoden der experimentellen und statistischen Physik auf ausgewählte, biologische Systeme.
Beschreibung der wesentlichen, gegenwärtigen, experimentellen und statistischen, physikalischen Techniken und ihre Anwendungsmöglichkeiten im technisch-wissenschaftlichen Kontext erkennen.
Überblick über die wesentlichen, aktuellen Fragestellungen der gegenwärtigen Forschung auf dem Gebiet der biologischen Physik.
Fähigkeit, geeignete Gebiete der Lebenswissenschaften, auf denen neue, physikalische Ansätze zu biologischen Fragestellungen möglich sind, zu erkennen.

Inhalt

- Experimentelle Methoden der biologischen Physik
 - Intermolekulare Kräfte
 - Biologische Transportvorgänge
 - Physikalische Aspekte der Zellmechanik und des Zytoskeletts
 - Nicht-Gaussche Verteilungen in der Biologie
 - Evolution
 - Musterbildung in der Biologie
 - Genetische Schaltkreise in vivo und in vitro
 - Massiv parallele Messungen - Mikrochips
 - Molekulare Netzwerke
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Alberts "Molecular biology of the Cell", Taylor and Francis (neueste Auflage wenn möglich)
- Lodish "Molecular Cell Biology" Freeman (neueste Auflage wenn möglich).
- Murray „Mathematical Biology“, Springer, 3. Auflage 2007
- T. Vicsek „Fluctuations and Scaling in Biology“, Oxford Univ. Press, 1. Auflage 2001
- Originalliteratur aus Zeitschriften - wird jeweils in der Vorlesung bekannt gegeben

Theoretische Biophysik					TBP
Studiensem. 1 oder 2	Regelstudiensem. 2	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Kruse
Dozent/inn/en	Kruse, Rieger, Santen
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Prüfung oder Klausur Teilnahmevoraussetzung: Bearbeitung der Übungsaufgaben.
Lehrveranstaltungen / SWS	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 3 SWS • Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesungen 15 Wochen à 3 SWS 45 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS 15 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 120 Stunden <hr style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p style="text-align: right;">Summe 150 Stunden</p>
Modulnote	Mittelwert der Noten aus den Klausuren bzw. mündlichen Prüfungen

Lernziele/Kompetenzen:

- Fähigkeit, biologische Systeme zu analysieren
- Fähigkeit, physikalische Beschreibungen biologischer Systeme zu entwickeln
- Einüben von interdisziplinärer Kommunikation
- Fähigkeit der selbständigen Lektüre aktueller biophysikalischer Veröffentlichungen

Inhalt

- Einführung in zelluläre Prozesse
- Netzwerkmodelle, Robustheit
- Statistische Physik von Polymeren
- Stochastische Prozesse
- Molekulare Motoren
- Dynamik von Axonemen
- Zytoskelettdynamik
- Evolutionsdynamik

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- U. Alon: An Introduction to Systems Biology
- P. Nelson: Biological Physics
- J. Howard: Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton
- M. Doi, S. Edwards: The Theory of Polymer Dynamics
- C. Gardiner: Handbook of Stochastic Methods

Biophysikalisches Praktikum für Fortgeschrittene					FPBP
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	SS	2 Semester	6	12

Modulverantwortliche/r	Ott
Dozent/inn/en	1 Praktikumsleiter 1 studentischer Betreuer pro Praktikumsgruppe
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> Für jeden Versuch: Eingangsgespräch mit Versuchsleiter, Durchführung und Protokollierung der Versuche, Versuchsauswertung und Testat, Abschlussgespräch mit Versuchsleiter; Vortrag in einem Blockseminar am Ende des Praktikumssemesters
Lehrveranstaltungen / SWS	Biophys. Praktikum für Fortgeschrittene (Gruppengröße: 2) 6 SWS
Arbeitsaufwand	Phys. Praktikum für Fortgeschrittene, Durchführung der Versuche 90 Stunden Vorbereitung und Auswertung 240 Stunden Blockseminar 5 Stunden Vorbereitung eines Vortrags über einen durchgeführten Versuch 25 Stunden Summe ----- 360 Stunden
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter biophysikalischer Konzepte und Theorien durch das Experiment.
- Erwerb von umfassenden Kenntnissen und Kompetenzen im Umgang mit modernen und anspruchsvollen experimentellen Techniken und Messmethoden.
- Arbeiten mit modernen Instrumenten und Erlernen der Anwendung moderner Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung und Programmierung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung.
- Qualifizierung zum Arbeiten mit wissenschaftlichen Apparaturen, wie sie auch in der aktuellen Forschung eingesetzt werden.

Inhalt

- Durchführung von Versuchen aus dem Bereich der Biophysik im Umfang von 68 Stunden.
- Vortrag über einen der durchgeführten Versuche am Ende des Semesters im Rahmen eines Blockseminars.

Weitere Informationen

Allgemeines:

Fortgeschrittenenpraktikum: Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Versuche sowie allgemeine Informationen finden sich unter <http://www.uni-saarland.de/fak7/FP-Physik/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung bei den Praktikumsleitern ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich unter <http://www.uni-saarland.de/fak7/FP-Physik/>

Seminar zu aktuellen Fragen der Biophysik					SBP
Studiensem.	Regelsem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	WS + SS	1 Semester	2	3

Modulverantwortliche(r)	Ott, Kruse	
Dozent(inn)en	Dozenten der Biophysik	
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Präsentation von wissenschaftlichen Artikeln aus dem Gebiet der Biophysik	
Lehrveranstaltungen / SWS	Seminar	2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	30 Stunden
	Vorbereitung des Vortrags, Literaturstudium	60 Stunden
	Summe	----- 90 Stunden
Modulnote	Beurteilung des Vortrags	

Ziele / Kompetenzen

- Einarbeitung in ein aktuelles Themengebiet der Biophysik
- Fähigkeiten des wissenschaftlichen Diskurses
- Kritische Einschätzung von Forschungsarbeiten Dritter

Inhalt

Aktuelle Themen der Biophysik

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch / englisch

Laborprojekt					LP
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS + SS	Dauer 1 Semester	SWS 10	ECTS-Punkte 15

Modulverantwortliche/r	Studiendekan/in bzw. Studienbeauftragte/r der Physik		
Dozent/inn/en	Dozenten der Biophysik		
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht		
Zulassungsvoraussetzungen	Erwerb von mindestens 52 CPs; erfolgreicher Abschluss der Module „Experimentelle Biophysik“ und „Theoretische Biophysik“		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Anfertigung eines Abschlussberichts		
Lehrveranstaltungen / SWS	Blockveranstaltung: 10 Wochen mit täglich ca. 8 Stunden		
Arbeitsaufwand	Bearbeitung der Fragestellung und Anfertigung des Berichts:		450 Stunden
Modulnote	keine		

Lernziele / Kompetenzen

- Heranführung an die selbstständige Durchführung von wissenschaftlichen Projekten
- Zur Anfertigung der Master-Arbeit erforderliche wissenschaftliche Methoden in praktischer Anwendung durchführen können.

Inhalt

- Einarbeitung in die Methodik der Master-Arbeit
- Vorbereitung auf die Bearbeitung der wissenschaftlichen Fragestellung der Master-Arbeit

Weitere Informationen

Bearbeitungszeit: 3 Monate

-

Forschungsseminar					FS
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	WS + SS	1 Semester	10	15

Modulverantwortliche/r	Studiendekan/in bzw. Studienbeauftragte/r der Physik	
Dozent/inn/en	Dozenten der Biophysik	
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Erwerb von mindestens 52 CPs; erfolgreicher Abschluss der Module „Experimentelle Biophysik“ und „Theoretische Biophysik“	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Präsentation von wissenschaftlichen Artikeln aus dem Themengebiet der Master-Arbeit	
Lehrveranstaltungen / SWS	Seminar, max. Gruppengröße 15	2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	30 Stunden
	Vorbereitung des Vortrags, Literaturstudium	420 Stunden
	Summe	450 Stunden
Modulnote	keine	

Lernziele / Kompetenzen

- Befähigung zum eigenständigen wiss. Arbeiten in definiertem Rahmen.
- Planung und eigenständigen Durchführung von definierten Forschungsprojekten
- Erstellung von Projektdokumentationen, die die notwendigen Informationen zur Reproduktion der erzielten Ergebnisse enthalten

Inhalt

- Anleitung zur systematischen Literaturrecherche im Hinblick auf die Master-Arbeit
- Entwicklung einer Projektskizze und Ablaufplans des Masterprojekts unter Anleitung eines Dozenten der Physik
- Anleitung zur sachgerechten Dokumentation des Projektverlaufs

Weitere Informationen

Bearbeitungszeit: 3 Monate

Master-Arbeit					MA
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	4	WS + SS	1 Semester	20	30

Modulverantwortliche/r Studiendekan/in bzw. Studienbeauftragte/r der Physik

Dozent/inn/en Dozenten der Biophysik

Zuordnung zum Curriculum Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Gemäß Paragraph „Zulassung zur Master-Arbeit“ in der jeweils gültigen Fassung der Prüfungsordnung

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Anfertigung Master-Arbeit
- Wissenschaftlicher Vortrag und Kolloquium über den Inhalt der Masterarbeit

Lehrveranstaltungen / SWS

Arbeitsaufwand Planung und Durchführung des Forschungsprojekts, Dokumentation des Projektverlaufs und Anfertigung der Master-Arbeit in einem Zeitraum von 23 Wochen

Insgesamt -----
900 Stunden

Modulnote Aus der Beurteilung der Master-Arbeit

Lernziele / Kompetenzen

- Befähigung zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten auf definierten Gebieten.
- Planung und eigenständigen Durchführung von Forschungsprojekten in definiertem Rahmen.
- Erstellung von Projektdokumentationen, die die notwendigen Informationen zur Reproduktion der erzielten Ergebnisse enthalten
- Schriftliche Präsentation von Forschungsergebnissen in wissenschaftlicher Sprache

Inhalt

- Durchführung eines Projekts zu einer aktuellen Forschungsthematik in einer Arbeitsgruppe der Fachrichtungen der Physik unter Anleitung eines Hochschullehrers.
- Anfertigung der Master-Arbeit.

Biophysikalische Wahlpflicht					BPWP
Studiensem. 1 und 2	Regelstudiensem. 2	Turnus WS + SS	Dauer 2 Semester	SWS	ECTS-Punkte 15

Modulverantwortliche/r	Studiendekan/in bzw. Studienbeauftragte/r der Physik				
Dozent/inn/en	Hochschullehrer(innen) aus den Fachrichtungen der Physik, Biologie und Biophysik				
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen				
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung				
Lehrveranstaltungen / SWS	Siehe einzelne Teilmodule				
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand in den Teilmodulen muss mindestens 450 h (15 CP) entsprechen.				450 Stunden
Modulnote	Es müssen mindestens 10 CP in benoteten Teilmodulen erworben werden. Sind mehr als 10 CP in den erfolgreich absolvierten Teilmodulen benotet, werden die 10 am besten bewerteten CP zur Berechnung der Modulnote herangezogen. Die Gesamtnote des Moduls errechnet sich aus den Ergebnissen der bestandenen Teilmodule.				

Lernziele / Kompetenzen

- Übersicht über ein aktuelles Forschungsgebiet der Physik
- Aktuelle Forschungsmethodik des jeweiligen Teilgebiets im Wesentlichen verstehen und wiedergeben können

Inhalt

Siehe Modulbeschreibungen für die einzelnen Vorlesungen

Weitere Informationen

Es wird sichergestellt, dass in jedem Semester Wahlpflichtvorlesungen aus dem Bereich der experimentellen und theoretischen Physik angeboten werden.

Computerphysik					CP
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1 oder 2	2		1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r	Rieger
Dozent/inn/en	Rieger, Santen
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Prüfung oder Klausur Teilnahmevoraussetzung: Bearbeitung der Übungsaufgaben.
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesungen 15 Wochen à 3 SWS 45 Stunden Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS 15 Stunden Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 90 Stunden ----- Summe 150 Stunden
Modulnote	Note aus der Klausur bzw. mündlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen:

- Überblick über die grundlegenden Konzepte und modernen Methoden und Algorithmen der Computerphysik, Kenntnis der wichtigsten algorithmischen Prinzipien
- Erlangung der technischen Kompetenz zur Computer-gestützten Analyse theoretischer Modelle von komplexen physikalischen Problemen
- Kompetenz zur kritischen Beurteilung von numerischen Methoden und Algorithmen
- Herstellen des Zusammenhangs zwischen theoretischen Begriffen und Resultaten von Computersimulationen
- Erlernung des routinierten Einsatzes von Computern in der theoretisch-physikalischen Forschung
- Management naturwissenschaftlicher Programm-Entwicklung: Programmierung, Debugging & Testing, Optimierung, Datengenerierung und -analyse

Inhalt

- Numerische Integration von Differentialgleichungen
- Molekulardynamik-Simulationen
- Zufallszahlen und stochastische Prozesse
- Monte-Carlo Simulationen / Cluster-Algorithmen
- Pfadintegral- bzw. Quanten-Monte-Carlo-Simulationen
- Integration der Schrödinger-Gleichung / ab-initio Rechnungen
- Dichte-Funktional-Theorie
- Exakte Diagonalisierung von Vielteilchen-Hamiltonians
- Dichte-Matrix-Renormierungsgruppe
- Kombinatorische Optimierung

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- J.M. Thijsen, Computational Physics, Cambridge University Press (1999), Cambridge (UK)
- H.G. Evertz, The loop algorithm, Adv. Phys. 52 (2003) 1, cond-mat/9707221
- S.R. White, Strongly correlated electron systems and the density matrix renormalization group, Phys. Rep. 301, (1998) 187
- D. Frenkel und B. Smit, *Understanding Molecular Simulation*, Academic Press
- W. Krauth, Statistical Mechanics: Algorithms and Computations, Oxford Master Series in Statistical, Computational, and Theoretical Physics

Rheologie und Strömungsdynamik komplexer Flüssigkeiten					RS
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1 oder 2	2		1 Semester	4	5
Modulverantwortliche/r	Wagner				
Dozent/inn/en	Wagner				
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)				
Zugangsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Inhaltliche Voraussetzungen: grundlegende Kenntnisse in Mechanik und Feldgleichungen (typischerweise erworben in Modulen EPI und EP II und TP I und TP II)				
Leistungskontrollen / Prüfungen	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben bzw. Seminarvortrag; abschließend mündl. Prüfung				
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	Vorlesung				3 SWS
	Übung/Seminar zur Vorlesung				1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesungen 15 Wochen à 3 SWS				45 Stunden
	Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS				15 Stunden
	Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung				90 Stunden
	Summe				----- 150 Stunden
Modulnote	Aus dem Ergebnis der mündlichen Prüfung				

Lernziele / Kompetenzen

- Überblick über aktuelle Forschungsfragen wie Mikrorheologie, biologische Strömungssituationen, industrielle Fertigungsprozesse von Kunststoffen
- Kenntnis über die kontinuumsmechanische Beschreibung einfacher Strömungssituationen
- Überblick über charakteristische Fließphänomene komplexer Flüssigkeiten
- Kenntnis über den Zusammenhang zwischen den mikroskopischen Modellen und dem makroskopischen Fließverhalten für verschiedene Modellsysteme
- Überblick über moderne Messmethoden der Strömungsmesstechnik und Rheologie

Inhalt

- Kontinuumsmechanische Beschreibung für einfache und komplexe Flüssigkeiten: Lagrange und Eulerformalismus, Deformationen, Spannungstensor, die Navier-Stokes-Gleichung und einfache Lösungen
- Mikroskopische Modelle verschiedener Modellsysteme wie Polymere und Kolloide.
- Spezielle Fließphänomene.
- Messmethoden wie klassische Rheologie, Dehnreologie, Mikrorheologie, rheooptische Methoden, Particle Imaging Velocimetry, Laser Doppler Anemometrie und Streuexperimente.

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

Die Veranstaltungen folgen keinem bestimmten Lehrbuch. Zu Beginn der Veranstaltung wird unterstützende Literatur bekannt gegeben.

Folgende beispielhafte Standardwerke sind zu empfehlen:

- E. Guyon, J.P. Hulin, L. Petit, *Physical Hydrodynamics*, Oxford Univ. Press, 2000
- Ch. W. Macosko, *Rheology: Principles, Measurements, and Applications*, Verlag Wiley, 1. Auflage, 1994
- M. Doi, S. F. Edwards, *The Theory of Polymer Dynamics*, Clarendon Press, Reprint edition, 1988
- G. Marrucci, R. B. Bird, C. F. Curtiss, R. C. Armstrong, O. Hassager, *Dynamics of polymeric liquids*, Vol 1 & 2, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2nd Ed., 1987
- G.G. Fuller, *Optical Rheometry of Complex Fluids*, Oxford University Press, 1. Auflage, 1997
- M.E Cates, M.R Evans, *Soft and Fragile Matter*, Taylor & Francis 1. Auflage, 2000

Einführung in die Physik weicher kondensierter Materie					WKM
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1 oder 2	2		1 Semester	4	5
Modulverantwortliche/r		Jacobs, Seemann			
Dozent/inn/en		Dozent/inn/en der Experimentalphysik			
Zuordnung zum Curriculum		Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)			
Zulassungsvoraussetzungen		Keine formalen Voraussetzungen Inhaltliche Voraussetzungen: grundlegende Kenntnisse in Experimentalphysik und theoretischer Physik			
Leistungskontrollen / Prüfungen		Klausur oder mündliche Prüfung			
Lehrveranstaltungen / SWS		Vorlesung:		3 SWS	
		Seminar:		1 SWS	
Arbeitsaufwand		Präsenzzeit: (4 SWS x 15 Wochen)		60 Stunden	
		Vor- und Nachbereitung:			
		Vorlesung: (2 h / Woche x 15 Wochen)		30 Stunden	
		Seminar: (4 h / Woche x 15 Wochen)		60 Stunden	
		(beinhaltet Vorbereitung Seminarvortrag und Verfassen der schriftlichen Version)			
		Summe		----- 150 Stunden	
Modulnote		Prüfungsnote aus Klausur oder mündlicher Prüfung			

Lernziele / Kompetenzen

- Überblick über die grundlegenden Konzepte der weichen, kondensierten Materie
- Kenntnis von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden (Rasterkraftmikroskopie, Ellipsometrie, Streumethoden etc.)
- Fähigkeit, eine experimentelle Situation im Gebiet der weichen Materie einzuschätzen und mögliche Untersuchungsmethoden vorzuschlagen
- Selbständiges Erarbeiten eines eng umgrenzten Themengebiets anhand aktueller Literatur
- Einüben von Präsentationstechniken

Inhalt

- Einführung in die vorherrschenden Wechselwirkungen: intermolekulare (van der Waals-, Coulomb-) Kräfte, kurzreichweitige Kräfte
 - Beispiele aus Experiment, Theorie und Simulation (z.B. Polymere, Mizellen, Membranen, dünne Filme, Schäume)
 - Theoretische Modelle zur Beschreibung von Kettenmolekülen, Kolloiden, Schäume und Vergleich mit experimentellen Resultaten
 - Überblick über experimentelle Techniken und deren Anwendbarkeit
 - ausgewählte Probleme aus der aktuellen Forschung: z.B. Adsorption, Adhäsion, Instabilitäten, mikrofluidische Systeme
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- I.W. Hamley "Introduction to soft matter", Wiley & Sons, ISBN 978-0-47051610-2
- R.A.L. Jones "Introduction to the physics of soft matter", Oxford University Press, ISBN 978-0-19850589-1
- J. Israelachvili "Intermolecular forces", Academic Press, ISBN-978-0-12375181-2
- P.-G. de Gennes, F. Brochard-Wyart, D. Queré „Capillarity and Wetting Phenomena: Drops, Bubbles, Pearls, Waves“, Springer, ISBN 978-0-38700592-8
- G. Gompper, M. Schick (Herausgeber) "Soft Matter" (Bände 1 – 4), Wiley-VCH,
Bd 1: ISBN 978-3-52730500-1
Bd 2: ISBN 978-3-52731369-3
Bd 3: ISBN 978-3-52731370-9
Bd 4: ISBN 978-3-52731502-4
- M. Daoud, C.Q. Williams (Herausgeber) "Soft Matter Physics", Springer, ISBN 978-3-54064852-9
- M. Kleman, O.D. Lavrentovich "Soft Matter Physics – an Introduction", Springer, ISBN 978-0-38795267-3
- D.F. Evans, H. Wennerström "The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry, Biology and Technics Meet", Wiley-VCH, ISBN 978-0-47124247-5
- P. Tabeling "Introduction to Microfluidics", Oxford University Press, ISBN 978-0-19856864-3
- J.-L. Barrat, J.-P. Hansen "Basic Concepts for Simple and Complex Liquids", Cambridge University Press, ISBN 978-0-52178953-0
- N.-T. Nguyen, S.T. Wereley "Fundamentals and Applications of Microfluidics", Artech House Publishers, ISBN 978-1-58053972-2
- H. Bruus, "Theoretical Microfluidics", Oxford University Press, ISBN 978-0-19923509-4

Einführung in experimentelle Methoden der Oberflächenphysik					EMOP
Studiensem. 1 oder 2	Regelstudiensem. 2	Turnus	Dauer 2 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Jacobs	
Dozent/inn/en	Jacobs, Müller	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen	keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung, Seminarvorträge zu ausgewählten Themen	
Lehrveranstaltungen / SWS	im WS 2010/11 (Teil 1, 15 Wochen) im SS 2011 (Teil 2, 15 Wochen)	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: (2 SWS x 30 Wochen) Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (1 h / Woche x 30 Wochen) Vorbereitung des Seminarvortrags inkl. Literaturarbeit Prüfungsvorbereitung	60 Stunden 30 Stunden 30 Stunden 30 Stunden
	Summe	----- 150 Stunden
Modulnote	Prüfungsnote aus Klausur oder mündlicher Prüfung	

Lernziele/Kompetenzen

- Überblick über die grundlegenden experimentellen Methoden und Konzepte der kondens. Materie
- Kenntnis der Funktionsweise ausgewählter Methoden, deren Vor- und Nachteile und deren Grenzen
- Fähigkeit, sich mit neuen experimentellen Techniken vertraut zu machen und die Einsatzmöglichkeiten einzuschätzen sowie im Zusammenspiel komplementärer Methoden ein Gesamtbild zu erhalten
- Fähigkeit, für eine physikalische Fragestellung gezielt mögliche experimentelle Techniken vorzuschlagen
- Selbständiges Erarbeiten eines eng umgrenzten Themengebiets anhand aktueller Literatur
- Einüben von Präsentationstechniken

Inhalt

Teil 1 (WS): Experimentelle Methoden der Oberflächenphysik/Festkörperphysik

- Charakterisierung und Beschreibung von Oberflächen
- Einführung in die Vakuumtechnologie (Vakuumerzeugung, Druckmessung)
- Präparative Techniken zur Oberflächenbehandlung (CVD, PVD, Ionenstrahlätzen)
- Experimentelle Methoden der Oberflächencharakterisierung, wie ortsabbildende Methoden (STM, SEM), Streumethoden (z.B. LEED, XPD, XRD), spektroskopische Methoden (z.B. XPS, UPS, EELS).
- Viele der vorgestellten Methoden werden am Beispiel des Graphen und des Boronitrens, als zwei der derzeit am meisten beachteten Werkstoffe, vertieft werden.

Teil 2 (SS): Experimentelle Methoden der Oberflächenphysik weicher Materie

- Charakterisierung und Beschreibung von Oberflächen ohne kristalline Ordnung
- Einführung in die Probenvorbereitung zum Experimentieren in Umgebungsbedingungen
- Präparative Techniken zur Oberflächenbehandlung (z.B. Silanisierung, Thiolisierung, Mikrokontaktdruck (μ CP), Plasmaätzen, Plasmapolymersation)
- Experimentelle Methoden der Oberflächencharakterisierung (speziell: Rasterkraftmikroskopie (AFM) in verschiedenen Modi: Kontakt- oder Tapping-Modus; AFM-Verfahren zur Bestimmung von Elastizität, Adhäsion und Reibung; AFM-Abbildungstechniken Flüssigkeiten; Ellipsometrie, Plasmonenresonanzspektroskopie, Kontaktwinkelmessungen)
- Viele der vorgestellten Methoden werden am Beispiel von Polymerfilmen oder Biofilmen (Proteine, Bakterien) eingeführt und können im Labor besichtigt und sogar ausprobiert werden.

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Teil 1:

- Ertl/Küppers „Low energy electrons and Surface Chemistry“, VCH Weinheim, ISBN 3-527-26056-0
- Henzler/Göpel „Oberflächenphysik des Festkörpers“, Teubner, ISBN 3-519-13047-5
- Ashcroft/Mermin „Festkörperphysik“, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, ISBN 978-3-486-58273-4
- Kopitzki „Einführung in die Festkörperphysik“, Teubner, ISBN 3-519-43083-5

Teil 2:

- B. Bushan "Handbook of Nanotechnology", Springer, ISBN 3-540-01218-4
 - I. N. Serdyuk "Methods in Molecular Biophysics", Cambridge, ISBN 0-521-81524-X
 - I.W. Hamley "Introduction to Soft Matter", Wiley & Sons, ISBN 978-0-47051610-2
 - R.A.L. Jones "Introduction to the Physics of Soft Matter", Oxford University Press, ISBN 978-0-19850589-1
-

NanoBioMaterialien					NBM
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1-2	1-2	jährlich	2 Semester	2	6

Modulverantwortliche	Arzt	
Dozent/inn/en	Arzt und Dozenten des INM, Ansprechpartner: I. Weiss	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht]	Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung	Keine	
Prüfungen	Klausur/mündl. Prüfung am Semesterende (mündl. Prüfungen zur Vorlesung NanoBioMaterialien I + II)	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung NanoBioMaterialien (6 CP)	4 SWS
Arbeitsaufwand	Nano/Biomaterialien 4 SWS: Vor- Nachbereitung, Klausur / mündl. Prüfungen	60 Stunden 120 Stunden
	Summe	----- 180 Stunden
Modulnote	gewichteter Mittelwert aus den Noten der Teilprüfungen	

Lernziele/Kompetenzen

- Skaleneffekte in der Materialwissenschaft – Grundlagen und Anwendung
- Präparatives Arbeiten in der Materialwissenschaft (Chemie / Nanotechnologie)
- Präparatives Arbeiten in der Materialwissenschaft (Biochemie / Biotechnologie)
- Neue physikalische Testverfahren für die interdisziplinäre Materialwissenschaft (Physik)
- Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft (Physik)
- Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft (Chemie)
- Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft (Zellbiologie)
- Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft (Biochemie)

Inhalte

- Herstellung von Nanopartikeln
- Nanokomposite
- Polymere Oberflächenstrukturen
- Biologische Materialien
- Nanopartikel in biologischer Umgebung
- Nanotribologie
- Mikro/Nanometalle
- Nanoanalytik I – Aufschlussverfahren und Chemische Spurenanalytik
- Nanoanalytik II und III – Mikroskopie und Beugung
- Komposit-Materialien für die Optik
- Schutzschichten
- PVD/CVD Processes and Biomedical Coatings
- Biomineralisation

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch/Englisch

Literaturhinweise:

Tumor- und Epigenetik					TE
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	WS	7 Wochen	14	5

Modulansprechpartner/in	Mayer, Walter	
Dozent/inn/en	Mayer, Rother, Walldorf, Walter Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	70 Stunden
	Selbststudium	80 Stunden
		----- 150 Stunden
Modulnote	Klausur	

Lernziele/Kompetenzen

- Wachstumsregulation von Zellen, Organen und Organismen
- Molekularbiologische und (epi)genetische Charakteristika von proliferierenden Zellen
- Biochemische und molekularbiologische Konsequenzen
- Stammzellen und Krebs
- Proliferation neuronaler Stammzellen
- Tumorerkrankungen im klinischen Kontext
- Molekularbiologische Werkzeuge, Zellsysteme und Modellorganismen

Inhalt

Vorlesungen:

- Molekularbiologie, Genetik und Epigenomik von proliferierenden Zellen
- Molekularbiologische Werkzeuge und Modellorganismen in der Tumorforschung
- Tumorerkrankungen aus klinischer Sicht

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch (wahlweise englisch)
- Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche
- Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest
- Empfohlene Literatur:
 - Strachan/Read, Basiswissen Humangenetik, Thieme Verlag
 - Watson et al., Molecular Biology of the Gene, Addison-Wesley
 - Lewin, Genes, Jones & Bartlett
 - Allis, Jenuwein, Reinberg, Caparros, Epigenetics, CSHL Press
 - Lewis, Wolpert, Entwicklungsbiologie, Spektrum Verlag
 - Scott, Gilbert, Developmental Biology (8th Ed.), Sinauer
 - C. David Allis/Thomas Jenuwein/Danny Reinberg – Epigenetics – *Cold Spring Harbor Laboratory*, Auflage 1, 31. Oktober 2006

Signalleitung und Transport					ST
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 1	Turnus WS	Dauer 7 Wochen	SWS 14	ECTS-Punkte 15

Modulverantwortliche/r	Lancaster	
Dozent/inn/en	Lancaster, Peinelt, Mohrmann, Bernhardt, Cavalié, Engel, Flockerzi, Hoth Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Seminarvortrag, Protokoll als wissenschaftliche Kurzpublikation	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung	4 SWS
	Seminar	1 SWS
	Praktikum	9 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung	
	Präsenzzeit	60 Stunden
	Selbststudium	80 Stunden
	Seminar	
	Präsenzzeit	30 Stunden
	Vorbereitung	25 Stunden
	individuelles Laborpraktikum	
	Präsenzzeit (7 Wochen)	210 Stunden
	Nachbereitung	45 Stunden
	Summe	450 Stunden
Modulnote	50 %	Klausur
	50 %	zusätzliche Leistungen (setzt sich zusammen aus: 70 % Protokoll und 30 % allgemeine Praktikumsleistung, Seminar)

Lernziele/Kompetenzen

- Fachrichtungsübergreifendes Verständnis von Signalleitungs- und Transportprozessen
- Zielorientierte Auswahl, Planung, Anwendung und Optimierung und Optimierung physiologischer, biochemischer, molekularbiologischer, pharmakologischer, biophysikalischer und/oder strukturebiologischer Methoden im Kontext eines aktuellen Forschungsthemas
- Wissenschaftliche Auswertung und Darstellung von experimentellen Ergebnissen
- Protokoll als wissenschaftliche Kurzpublikation
- Kommunikationskompetenz
- Sprachkompetenz Englisch

Inhalt

Vorlesung:

- Signalleitung und Transport – Ein Überblick
- Reversible Proteinphosphorylierung als Mechanismus der Signalweiterleitung
- Zentrale Rolle des endoplasmatischen Retikulums für Proteintopogenese und Calcium-vermittelte Signaltransduktion
- Porenkomplex und Kerntransport
- Regulation der Genexpression durch Hormone
- Strukturbiochemie von Signalleitungsproteinen
- Strukturbiochemie von Membrantransportproteinen
- Biophysik des Transports - Grundlagen
- Transport und Signaltransduktion im Immunsystem - Überblick
- Transport in T-Killerzellen
- Transport und Signaltransduktion in Sinneszellen - Mechanismen der Mechanorezeption
- Ionenleitfähigkeiten und Funktion von auditorischen Haarsinneszellen
- Ionen-transport durch die Membran roter Blutzellen und ihre physiologische Bedeutung
- Experimentelle Forschung in der Pharmakologie
- Pharmakologie des kardiovaskulären Systems
- Pharmakologie des Nervensystems und des endokrinen Systems
- Pharmakologie der Ionenkanäle
- Molekulare Grundlagen der Exozytose: Funktion der CAPS-Proteine bei der Exozytose von Granula aus Chromaffinzellen und T-Lymphozyten
- Regulation der Ca^{2+} -abhängigen Exocytose von sekretorischen Organellen
- Kommunikationswege zwischen Nerven- und Gliazellen
- Neuronale Mechanismen der Chemorezeption: Beeinflussung der Hormonregulation im Gehirn
- Molekulare Mechanismen der Geruchswahrnehmung: Von der neuronalen Signaltransduktion zum Verhalten
- Chemische Synapsen: Synaptogenese, Funktion und Plastizität
- Signaltransduktion in der Differenzierung epithelialer Zellen
- Signalgebung in der Reproduktionsbiologie

Praktika:

- Planung und Durchführung individueller Projekte in den Arbeitsgruppen der beteiligten Fachrichtungen. Eine aktualisierte Übersicht möglicher Arbeitskreispraktika wird rechtzeitig vor Veranstaltungsbeginn interessierten Studierenden zur Verfügung gestellt.

Seminar:

- Aktuelle Themen zu Signalleitung und Transport

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch (wahlweise englisch)
- Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche
- Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest
- Empfohlene Literatur: wird gesondert bekannt gegeben

Hormone, Stress, Gedächtnis					HSG
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	SS	7 Wochen	14	5

Modulansprechpartner/in	Müller	
Dozent/inn/en	Müller, R. Bernhardt, Bauer, Heinzle Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Selbststudium	70 Stunden 80 Stunden ----- 150 Stunden
Modulnote	Klausur	

Lernziele/Kompetenzen

- Detaillierte Kenntnisse der molekularen und zellulären Grundlagen von Gedächtnis
- Zusammenhang zwischen Hormonsystemen, Stress und Gedächtnis und Vergleich zwischen Organismen
- Verständnis der Bedeutung von oxidativem Stress
- Biosynthese von Steroidhormonen und physiologische Funktionen der Steroidhormone
- Steroidhormon-assoziierte Erkrankungen

Inhalt

- Stress- und Hormonsignaltransduktion, die Synthese von Hormonen und deren Rolle bei physiologischen Prozessen und Krankheiten
- Molekulare Mechanismen von Gedächtnisbildung (Lernen, Sucht, Stress etc.) und deren Interaktionen mit endogenen und exogenen Faktoren wie Stress, Infektionen, Hormonsystem etc.
- Oxidativer Stress
- Planung und Anwendung von molekulargenetischen, biochemischen, zellbiologischen und physiologischen Methoden zur Untersuchung des Hormonsystems, Stress, Gedächtnis
- Vertiefung des Stoffes anhand ausgewählter Themen

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch und englisch
- Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche
- Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest
- Empfohlene Literatur:
 - Baer M, et al., Neuroscience: Exploring the Brain, Lippincott Williams & Wilkins
 - Kandel, E et al., Principles of Neural Sciences, McGraw-Hill
 - Kleine und Rossmannith, Hormone und Hormonsystem. Lehrbuch der Endokrinologie, Springer Verlag
 - Taiz und Zeiger, Plant Physiology

Theoretische Physik IV – Quantenphysik und statistische Physik: Weiterführende Konzepte					TP IV
Studiensem. 5.	Regelstudiensem. 5.	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Rieger
Dozent/inn/en	Hochschullehrer(innen) der Theoretischen Physik
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zugangsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Die Inhalte des Moduls TP III werden vorausgesetzt.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Lehrveranstaltungen / SWS	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 4 SWS 60 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 2 SWS 30 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 150 Stunden <p>-----</p> <p>Summe 240 Stunden</p>
Modulnote	Aus der Klausurnote bzw. der Note der mündlichen Prüfung

Lernziele / Kompetenzen

- Überblick über weiterführende Konzepte, Methoden und Begriffe der theoretischen Quantenphysik und der statistischen Physik.
- Diskussion von komplexeren Modellsystemen
- Anschluss an aktuelle Forschungsgebiete
- Einführung in moderne Methoden der Quantenmechanik und statistischen Physik

Inhalt

- Variations- und Störungsrechnung
- Zeitabhängige Phänomene
- Mehrteilchenprobleme, identische Teilchen
- Ideale Quantengase
- Klassische wechselwirkende Systeme
- Phasenübergänge
- Stochastische Prozesse

Weitere Informationen

Literatur:

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, Quantenmechanik 1&2, de Gruyter, 1998
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 5/2, Springer, 2006
- R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Springer, 1994
- F. Schwabl, Quantenmechanik 1&2, Springer, 2004
- F. Schwabl, Statistische Mechanik, Springer, 2006
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 6, Springer, 2004
- W. Brenig, Statistische Theorie der Wärme, Springer, 1992
- F. Reif und W. Muschnik, Statistische Physik und Theorie der Wärme, de Gruyter, 1987
- M. LeBellac, F. Mortessagne, G.G. Batrouni, Equilibrium and Non-Equilibrium Thermodynamics, Cambridge University Press, 2004

Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht					NBPWP
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	2	WS + SS	2 Semester		20

Modulverantwortliche/r	Studiendekan/in bzw. Studienbeauftragte/r der Physik	
Dozent/inn/en	Dozenten der Fachrichtungen Informatik, Chemie, Mathematik	
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur(en) oder mündliche Prüfung(en)	
Lehrveranstaltungen / SWS	Siehe einzelne Teilmodule.	
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand in den Teilmodulen muss mindestens 600 h (20 CP) entsprechen.	600 Stunden
Modulnote	Klausur oder mündliche Prüfung	
	Es müssen mindestens 9 CP in benoteten Teilmodulen erworben werden. Sind mehr als 9 CP in den erfolgreich absolvierten Teilmodulen benotet, werden die 9 am besten bewerteten CP zur Berechnung der Modulnote herangezogen. Die Gesamtnote des Moduls errechnet sich aus den Ergebnissen der bestandenen Teilmodule.	

Lernziele / Kompetenzen

- Erlernen der Methodik und Sprache benachbarter wissenschaftlicher Disziplinen
- Vorbereitung auf die Arbeit in interdisziplinären Forschungsprojekten
- Anwenden von physikalischen Methoden auf interdisziplinäre Fragestellungen.
- Siehe Modulbeschreibungen der Wahlpflichtfächer.

Inhalt

Siehe Modulbeschreibungen der einzelnen Veranstaltungen.

Weitere Informationen

Es wird sichergestellt, dass in jedem Semester geeignete Wahlpflichtvorlesungen angeboten werden.

Partielle Differentialgleichungen					PDG
Studiensem. 1	Regelsem. 2	Turnus	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche(r)	Fuchs	
Dozent(inn)en	Fuchs	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen. Grundlagen in Analysis und lineare Algebra sind von Vorteil	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regelmäßige Teilnahme an den begleitenden Übungen; Zwischenklausur und Abschlussprüfung am Semesterende.	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung	4 SWS
	Übung	2 SWS
Arbeitsaufwand	Kontaktzeit für die Vorlesung	60 Stunden
	Kontaktzeit in den Übungen	30 Stunden
	Selbststudium (Vor- und Nachbereitung Bearbeitung von Übungsaufgaben)	180 Stunden
	Summe	----- 270 Stunden
Modulnote	Durch die Klausur(en)	

Ziele / Kompetenzen

Beherrschung der grundlegenden Methoden und Techniken der Partiellen Differentialgleichungen

Inhalt

- Beispiele für partielle Differentialgleichungen, Klassifikation, elementare Lösungsmethoden
- Lineare elliptische Gleichungen der Ordnung zwei: Maximumprinzipien, Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen für verschiedene Randwertaufgaben
- Diskussion der Anfangs/Randwertaufgabe für lineare parabolische Probleme
- Einführung in die Theorie nichtlinearer partieller Differentialgleichungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch oder englisch

Literaturhinweise:

- J.. Jost, Partielle Differentialgleichungen. Springer 1998
- D. Gilbarg, N.S. Trudinger, Elliptic partial differential equations of second order. Springer 1983
- F. John, Partial Differential Equations. Springer 1982
- Friedman, Partial Differential Equations of parabolic type. Prentice-Hall 1964

Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen					TNPDG
Studiensem. 1	Regelsem. 2	Turnus	Dauer 1 Semester (WS)	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche(r)	John	
Dozent(inn)en	Dozenten der Mathematik	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung und an den begleitenden Übungen; Zwischenklausur und Abschlussprüfung am Semesterende.	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung	4 SWS
	Übung	2 SWS
Arbeitsaufwand	Kontaktzeit für die Vorlesung	60 Stunden
	Kontaktzeit in den Übungen	30 Stunden
	Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben)	180 Stunden
	Summe	----- 270 Stunden
Modulnote	Durch Klausur(en) oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.	

Ziele / Kompetenzen

Beherrschung der grundlegenden Methoden und Techniken

Inhalt

- Grundlagen (Satz von Gauss, Distributionen, Sobolev-Räume)
- Theorie elliptischer Gleichungen (Energimethoden, Darstellungsformeln, Maximumprinzip)
- Theorie parabolischer Gleichungen
- Finite-Differenzen-Methoden
- Finite-Element-Methoden

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

werden jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet bekannt gegeben.
Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, Übungen).
Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Stochastische Numerik					SN
Studiensem. 1	Regelsem. 2	Turnus	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche(r)	Rjasanow		
Dozent(inn)en	Dozenten der Mathematik		
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung und an den begleitenden Übungen; Zwischenklausur und Abschlussprüfung am Semesterende.		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung	4 SWS	
	Übung	2 SWS	
Arbeitsaufwand	Kontaktzeit für die Vorlesung	60 Stunden	
	Kontaktzeit in den Übungen	30 Stunden	
	Selbststudium (Vor- und Nachbereitung Bearbeitung von Übungsaufgaben)	180 Stunden	
	Summe	----- 270 Stunden	
Modulnote	Durch Klausur(en) oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.		

Ziele / Kompetenzen

Beherrschung der grundlegenden Methoden und Techniken

Inhalt

- Grundlagen: Begriffe und Resultate aus der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Pseudozufallszahlen
- Algorithmen zur Modellierung von Verteilungen
- Monte-Carlo-Methoden zur Integration
- Monte-Carlo-Methoden zur Lösung von Gleichungen
- Quasi-Monte-Carlo-Methoden

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

werden jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet bekannt gegeben.
Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, bungen).
Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Programmierung I					P1
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	WS	1 Semester	6	9

Modulverantwortliche/r	Smolka		
Dozent/inn/en	Smolka, Podelski, Hermanns		
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausuren		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung (ca. 250 Studierende)	4 SWS	
	Übung	2 SWS	
	Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden		
Arbeitsaufwand	Präsenz-Studium	80 Stunden	
	Eigenstudium	190 Stunden	
	Summe	----- 270 Stunden	
Modulnote	zwei Klausuren (Mitte und Ende der Vorlesungszeit) Die Note wird aus den Klausuren gemittelt und kann durch Leistungen in den Übungen verbessert werden.		

Lernziele/Kompetenzen

- höherstufige, getypte funktionale Programmierung anwenden können
- Verständnis rekursiver Datenstrukturen und Algorithmen, Zusammenhänge mit Mengenlehre
- Korrektheit beweisen und Laufzeit abschätzen
- Typabstraktion und Modularisierung verstehen
- Struktur von Programmiersprachen verstehen
- einfache Programmiersprachen formal beschreiben können
- einfache Programmiersprachen implementieren können
- anwendungsnahe Rechenmodelle mit maschinennahen Rechenmodellen realisieren können
- Praktische Programmiererfahrung, Routine im Umgang mit Interpretern und Übersetzern

Inhalt

- Funktionale Programmierung
 - Algorithmen und Datenstrukturen (Listen, Bäume, Graphen; Korrektheitsbeweise; asymptotische Laufzeit)
 - Typabstraktion und Module
 - Programmieren mit Ausnahmen
 - Datenstrukturen mit Zustand
 - Struktur von Programmiersprachen (konkrete und abstrakte Syntax, statische und dynamische Syntax)
 - Realisierung von Programmiersprachen (Interpreter, virtuelle Maschinen, Übersetzer)
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise:

Skript zur Vorlesung; siehe auch Literaturliste vom WS 02/03:
<http://www.ps.uni-sb.de/courses/prog-ws02/literatur.html>

Programmierung II					P2
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	2	SS	1 Semester	6	9

Modulverantwortliche/r	Zeller	
Dozent/inn/en	Zeller und andere	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen	Programmierung 1	
Leistungskontrollen / Prüfungen	<p>Die Prüfungsleistungen werden in zwei Teilen erbracht, die zu gleichen Teilen in die Endnote eingehen. Um die Gesamtveranstaltung zu bestehen, muss jeder Teil einzeln bestanden werden.</p> <p>Im Praktikumsteil müssen die Studierenden eine Reihe von Programmieraufgaben selbstständig implementieren. Diese Programmieraufgaben ermöglichen das Einüben der Sprachkonzepte und führen außerdem komplexere Algorithmen und Datenstrukturen ein. Automatische Tests prüfen die Qualität der Implementierungen. Die Note des Praktikumsteils wird maßgeblich durch die Testergebnisse bestimmt.</p> <p>Im Vorlesungsteil müssen die Studierenden eine Klausur absolvieren und Übungsaufgaben bearbeiten. Die Aufgaben vertiefen dabei den Stoff der Vorlesung. Die Zulassung zu der Klausur hängt von der erfolgreichen Bearbeitung der Übungsaufgaben ab.</p> <p>Im Praktikumsteil kann eine Nachaufgabe angeboten werden; im Vorlesungsteil eine Nachprüfung. Hiermit können Studierende nachträglich die Veranstaltung bestehen.</p>	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung	2 SWS
	Übung (Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden)	4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	45 Stunden
	Vor-und Nachbereitung	225 Stunden
	Summe	----- 270 Stunden
Modulnote	Wird aus den Teilnoten ermittelt.	

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Grundprinzipien der imperativen /objektorientierten Programmierung kennen. Dabei wird primär Java als Programmiersprache verwendet.

In dieser Vorlesung lernen sie:

- mittelgroße objektorientierte Systeme in Java zu implementieren und zu testen
- kleinere, wohlstrukturierte Programme in C++ zu schreiben - im Wesentlichen als Umsetzung/Übersetzung der entsprechenden Java-Konzepte
- sich in wenigen Tagen eine neue imperative/objektorientierte Sprache anzueignen, um sich in ein bestehendes Projekt einzuarbeiten

Inhalt

- Objekte und Klassen
 - Klassendefinitionen
 - Objektinteraktion
 - Objektsammlungen
 - Objekte nutzen und testen
 - Vererbung
 - Dynamische Bindung
 - Fehlerbehandlung
 - Graphische Oberflächen
 - Klassendesign und Modularität
 - Objekte in C++
 - Systemnahe Programmierung
- sowie spezifische Vorlesungen für die Programmieraufgaben.

Weitere Informationen

Java

- David J. Barnes & Michael Kölling: *Java lernen mit BlueJ*
- Bruce Eckel: *Thinking in Java*
- Joshua Bloch, *Effective Java*

C++

- Mark Allen Weiss: *C++ for Java programmers*

Analytische Chemie III					AnIII
Studiensem. 2-3	Regelstudiensem. 2-3	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r	Volmer
Dozent/inn/en	Volmer
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine Empfohlen werden die Kenntnisse aus Analytik (An02)
Leistungskontrollen	Abschlussprüfung oder -klausur nach den Lehrveranstaltungen (b)
Lehrveranstaltungen / Methoden	An05 Bioanalytik, 2V, WS An07 Fortgeschrittene Methoden der Analytik, 2V WS
Arbeitsaufwand	<p>An05: Vorlesung/Übung inkl. Klausur: 15 Wochen (2 SWS): 30 h (zus. Vor- Nachbereitung, Klausur 60 h 3 CP)</p> <p>An07: Vorlesung/Übung inkl. Klausur: 15 Wochen (2 SWS): 30 h (zus. Vor- Nachbereitung, Klausur 60 h 3 CP)</p> <p>Summe: 180 h (6 CP)</p>
Modulnote	Note der Abschlussprüfung / -klausur

Lernziele / Kompetenzen

- Verständnis fortgeschrittener instrumenteller Analysemethoden
- Erarbeitung und kritische Bewertung von Analyseverfahren

Inhalt z.B.

1. Bioanalytik: Physikalisch-chemische Eigenschaften von Biomolekülen, Anwendbarkeit dieser Eigenschaften zu deren Trennung durch verschiedene Trennmechanismen (Chromatographie, Elektrophorese) und Strukturanalyse (nasschemische Methoden, Kernresonanzspektroskopie, Massenspektrometrie), Proteinanalytik (Identifizierung, Sequenzierung, Strukturaufklärung), Anwendungen in der Proteomanalyse, Nukleinsäureanalytik (Sequenzierung, Genotypisierung), bioinformatische Werkzeuge in der Bioanalytik, Kohlenhydratanalyse
2. Elektrokinetische Trennmethoden: Kapillarelektrophorese, Kapillarelektrophorese an pseudostationären Phasen (MEKC, Enantiomertrennungen), isoelektrische Fokussierung, Isotachophorese
3. Kopplungstechniken: LC-MS, LC-NMR, LC-IR, GC-AES, CE-MS
4. Umweltanalytik: Gesetzliche Grundlagen, umweltanalytische Analysemethoden (Spektroskopie, Gaschromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Massenspektrometrie, Atomspektrometrie), Inhalts- bzw. Problemstoffe (Toxizität, Wirkung), Entsorgung von Problemstoffen, Probennahme/ Probenvorbereitung, Analysen-/Messverfahren, und ausgewählte Beispiele für folgende Matrices: Grund- und Oberflächengewässer, Abwasser, Abfall, Boden, Sedimente, Luft, Abgase
5. Lebensmittelanalytik: Einführung, Wasser (K-F Titration, GC, Trocknungsmethoden), Gesamtstickstoff, Aminosäuren/Peptide/Proteine (Hydrolyse, chromatographische und elektrophoretische Analyseverfahren, proteolytische Spaltungen, immunologische Verfahren, MS), Kohlenhydrate (Photometrie, enzymatische Verfahren, Sensoren, chromatographische und elektrophoretische Analyseverfahren, Polysaccharide, Ballaststoffe und Dickungsmittel), Lipide (Extraktionsverfahren, Identifizierung der Fettsäuren und Lipidzusammensetzung durch Chromatographie, Elektrophorese und gekoppelte Methoden), Nukleinsäuren (Polymerase-Kettenreaktion, Southern-Blotting, DNA-Chips), Vitamine (Extraktion, Photometrie, Chromatographie, Elektrophorese), Aromanalytik (Gewinnung, Sensorik, Charakterisierung durch Identifizierung der Einzelkomponenten, Aromaverdünnungsanalyse)
6. Industrielle Analytik: Analytik in technischen Prozessen, Prozessmodellierung, analytische Methoden für Prozessanalytik (Sensoren, Schnelltests, Trennverfahren, radiochemische Methoden), Verknüpfung von chemischer Synthese und Analytik, chromatographische Trennungen im präparativen Maßstab (Thermodynamik, Upscaling, Anlagentechnik), Polymeranalytik, Validierung, GLP, GMP

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Lottspeich, Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag 2006,

Skoog, Leary, Instrumentelle Analytik, Springer-Heidelberg 1996

Hoffmann, Stroobant, Mass Spectrometry. Principles and Applications, John Wiley and Sons, 3rd ed. 2007

Vertiefungspraktikum Analytische Chemie					AnVP
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 8	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r	Volmer
Dozent/inn/en	Volmer
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen	Praktikumsprotokoll
Lehrveranstaltungen / Methoden	Praktikum: AnV Vertiefungspraktikum Instrumentelle Analytik 8P, WS/SS
Arbeitsaufwand	Praktikum (6 Wochen à 20 h) 120 h (4 CP) Vor- und Nachbereitung 60 h (2 CP) Summe: 180 h (6 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

- Literatursuche und selbständiges Erarbeiten von instrumentell-analytischen Methoden, praktische Arbeiten, Einführung in Sicherheitsvorschriften und die Benutzung wissenschaftlicher Geräte
- Anwendung der Analysenmethoden in verschiedenen Bereichen, z. B. Umwelt, Industrie, Klinik, Lebensmittel

Inhalt

Praktikum (6 CP):

- Literatursuche und Auswahl geeigneter Methoden für ein vorgegebenes analytisches Problem (z.B. Luftschadstoffe, Pflanzenschutzmittel, Fettsäuren, Vitamine, Molkeproteine, polymere Werkstoffe, DNA-Profile)
- Ausgewählte praktische Beispiele aus den Gebieten der Umwelt-, Lebensmittel-, Bio-, Polymer- und industriellen Analytik unter Anwendung elektrophoretischer, chromatographischer, elektrochemischer, atomspektroskopischer und molekülspektroskopischer Analysenmethoden
- Gekoppelte Methoden: GC-MS, HPLC-MS, ICP-MS, ICP-AES
- Aufarbeitung und Probenvorbereitung von Realproben
- Datenauswertung und Methodenvergleich, Verwendung von Datenbanken

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Lottspeich, Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag 2006,

Skoog, Leary, Instrumentelle Analytik, Springer-Heidelberg 1996

Hoffmann, Stroobant, Mass Spectrometry. Principles and Applications, John Wiley and Sons, 3rd ed.
2007

Einführung in die Organische Chemie					OC1
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	SS	1 Semester	5	7
Modulverantwortliche/r		Kazmaier			
Dozent/inn/en		Kazmaier			
Zuordnung zum Curriculum		Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)			
Zulassungsvoraussetzungen		Bachelor			
Leistungskontrollen / Prüfungen		2 Teilklausuren/ Klausur nach Abschluss aller Lehrveranstaltungen			
Lehrveranstaltungen / SWS		Vorlesung (15 Wochen)			4 SWS
		Übung			1 SWS
Arbeitsaufwand		Präsenzzeit:			75 Stunden
		Vorbereitung:			135 Stunden
		Summe			----- 210 Stunden
Modulnote		Mittelwert aus den Noten der Teilklausuren / Note der Abschlussklausur			

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen der Organischen Chemie kennenlernen
- Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und anwenden
- die Nomenklatur organischer Verbindungen erlernen

Inhalt

- Chemische Bindung in organischen Verbindungen: Atombindung, Bindungslängen und Bindungsenergien
- Allgemeine Grundbegriffe der Organischen Chemie: Systematik, Nomenklatur, Isomerie Grundbegriffe organischer Reaktionen
- Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkane
- Die radikalische Substitutions Reaktion (S_R): Herstellung, Struktur und Stabilität von Radikalen
- Ungesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkene, Alkine
- Additionen an Alkene und Alkine: Elektrophile, nucleophile, radikalische Additionen, Cycloadditionen
- Aromatische Kohlenwasserstoffe: Chemische Bindung, Elektronenstrukturen, MO-Theorie, Reaktionen
- Die aromatische Substitution (S_{Ar}): elektrophile, nucleophile Substitution
- Halogenverbindungen
- Die nucleophile Substitution (S_N) am gesättigten C-Atom: S_{N1} , S_{N2} -Mechanismus
- Die Eliminierungsreaktionen (E_1 , E_2): α -, β -Eliminierung, Isomerenbildung
- Sauerstoff-Verbindungen: Alkohole, Phenole, Ether
- Schwefelverbindungen: Thiole, Thioether, Sulfonsäuren
- Stickstoff-Verbindungen: Amine, Nitro-, Azo-, Hydrazo-, Diazo-Verbindungen, Diazoniumsalze
- Element-organische Verbindungen: Bildung und Reaktivität, Synthetisch äquivalente Gruppen
- Aldehyde, Ketone und Chinone: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Redoxreaktionen
- Reaktionen von Aldehyden und Ketonen
- Carbonsäuren: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Reaktionen
- Derivate der Carbonsäuren: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Reaktionen
- Reaktionen von Carbonsäurederivaten an der Carbonylgruppe, in α -Stellung zur Carbonylgruppe
- Kohlensäure und Derivate: Herstellung
- Heterocyclen: Nomenklatur, Heteroaliphaten, Heteroaromaten, Retrosynthese, Synthese von Heterocyclen
- Stereochemie: Stereoisomere, Molekülchiralität, Schreibweisen und Nomenklatur
- Kohlenhydrate: Monosaccharide, Disaccharide, Oligo- und Polysaccharide
- Aminosäuren, Peptide und Proteine

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Latscha, Kazmaier, Klein, Basiswissen Chemie II: Organische Chemie, Springer Verlag 2002

Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie					OC2
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	WS	1 Semester	3	4
Modulverantwortliche/r		Wenz			
Dozent/inn/en		Wenz, Jauch, Kazmaier			
Zuordnung zum Curriculum		Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)			
Zulassungsvoraussetzungen		Bachelor			
Leistungskontrollen / Prüfungen		Testate Mündliche Prüfung nach Abschluss aller Lehrveranstaltungen			
Lehrveranstaltungen / SWS		Vorlesung (15 Wochen)		2 SWS	
		Übung		1 SWS	
Arbeitsaufwand		Präsenzzeit:		45 Stunden	
		Vor- und Nacharbeitung:		75 Stunden	
		Summe		----- 120 Stunden	
Modulnote		Note der mündlichen Prüfung			

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen Organischer Reaktionen verstehen
- Synthesen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und im Experiment umsetzen
- Synthese und Umwandlung funktioneller Gruppe beherrschen

Inhalt

- Einleitung Klassifizierung von Reaktionen in der Organischen Chemie, Oxidationsstufen des Kohlenstoffs
- Radikalische Substitution Chlorierung, Bindungsenergien, Radikalkettenreaktionen, Regioselektivität, Bromierung, Hammond Prinzip
- Nucleophile Substitution SN₂, SN₁, Stereoselektivität, ambidente Nucleophile
- Eliminierung E₁, E₂, Konkurrenz Substitution/Eliminierung, Regioselektivität, E1CB, syn-Eliminierungen
- Addition AE, AR, Regio- und Stereoselektivität, Cycloadditionen
- Substitution am Aromaten, SE, Halogenierung, Substituenteneinflüsse, Regioselektivität, Sulfonierung, Nitrierung, Reduktion von Nitroverbindungen, Sandmeyer Reaktion
- Carbonylreaktionen Reaktionen von Nucleophilen mit Aldehyden und Ketonen, bzw. mit Säurederivaten
- Reaktionen C-H acider Verbindungen mit Alkylhalogeniden, Aldehyden und Ketonen, Säurederivaten, vinylogenen Carbonylverbindungen,
- Stickstoffverbindungen, Nitro-, Nitroso, Azo-, Azoxy-, Azid-, Hydrazon-, Hydrazinverbindungen

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät II

Master Studiengang Biophysik



Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Clayden, Greeves, Wothers, Organic Chemistry, Oxford
- Becker, Organikum, Wiley-VCH

Anmeldung: Homepage Prof. Wenz <http://www.uni-saarland.de/fak8/wenz/>.

Kapazität: 12 Teilnehmer je Gruppe, maximal 5 Gruppen

Spektroskopie und Strukturaufklärung in der Organischen Chemie					OC3
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	SS	1 Semester		4
Modulverantwortliche/r		Jauch			
Dozent/inn/en		Jauch, Kazmaier, Wenz, Speicher			
Zuordnung zum Curriculum		Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)			
Zulassungsvoraussetzungen		Bachelor			
Leistungskontrollen / Prüfungen		Testate Mündliche Prüfung nach Abschluss aller Lehrveranstaltungen			
Lehrveranstaltungen / SWS		Vorlesung (15 Wochen)			2 SWS
		Übung			1 SWS
Arbeitsaufwand		Präsenzzeit:			45 Stunden
		Vor- und Nacharbereitung:			75 Stunden
		Summe			----- 120 Stunden
Modulnote		Note des mündlichen Abschlusskolloquiums			

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen der spektroskopischen Methoden, die die OC hauptsächlich nutzt, beherrschen
- die spektroskopischen Methoden der OC zur Strukturaufklärung anwenden können

Inhalt

- NMR-Spektroskopie: Eigenschaften von Kernen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung, ^1H -NMR und Struktur, ^{13}C -NMR und Struktur
 - Massenspektrometrie: Geräteaufbau, Ionisierungsmethoden, Fragmentierungsreaktionen, Hochaufgelöste Massenspektrometrie
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Hesse/Maier/Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Thieme Verlag

Anmeldung: Sekretariat Prof. Kazmaier_

Polysaccharidchemie					MC04
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	2		1 Semester	1	2

Modulverantwortliche/r	Wenz	
Dozent/inn/en	Wenz, Walter	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)	
Zulassungsvoraussetzungen	Bachelor	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Prüfung	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung (15 Wochen)	1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit:	15 Stunden
Modulnote	Note der mündlichen Prüfung	

Lernziele / Kompetenzen

Verständnis der wichtigsten Konzepte und Zusammenhänge in der modernen Makromolekularen Chemie.

Inhalt

- Monosaccharide, Disaccharide, Nomenklatur, Schutzgruppen für Hydroxylgruppen
- Methoden der Glykosylierung, Synthese von Di- und Oligosacchariden
- Cyclodextrine, Modifizierung von Cyclodextrinen, Glykocluster
- Amylose, Stärke, industrielle Derivate der Stärke
- Cellulose, industrielle Derivate der Cellulose, regioselektive Modifizierung der Cellulose
- sonstige Polysaccharide (Hemicellulosen, Dextran, Alginat)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

umfangreiches Begleitmaterial zum Download

Aromatenchemie					OC05
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 2	Turnus	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3
Modulverantwortliche/r		Kazmaier			
Dozent/inn/en		Kazmaier, Jauch			
Zuordnung zum Curriculum		Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)			
Zulassungsvoraussetzungen		Bachelor			
Leistungskontrollen / Prüfungen		Klausur			
Lehrveranstaltungen / SWS		Vorlesung:			2 SWS
Arbeitsaufwand		Präsenzzeit:			30 Stunden
		Vor- und Nachbereitung:			60 Stunden
		Summe			----- 90 Stunden
Modulnote		Note aus Klausur			

Lernziele / Kompetenzen

Erlernen grundlegender Eigenschaften, Reaktionen und Herstellungsmethoden von aromatischen Verbindungen

Inhalt

Aromatizität und Antiaromatizität (Benzol, Valenzisomere von Benzol, Cyclobutadien, Cyclooctatetraen, Cyclopentadienylkation, weitere aromatische Moleküle und Ionen, Heteroaromaten). Reaktionen von Aromaten (Klassische elektrophile und nucleophile Aromatensubstitution; gerichtete ortho-Metallierung, Doetz-Reaktion; Übergangsmetall-katalysierte Kreuzkupplungen: Heck, Suzuki, Negishi, Kumada, Sonogashira, Buchwald-Hartwig; Dearomatisierungsreaktionen) Synthese von Aromaten (Reppe, Vollhardt, Witulski, Saito, Mori, Aromaten durch Diels-Alder-Reaktion, Bergman-Cyclisierung)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Jauch: Vorlesungsmanuskript Aromatenchemie

Biotechnologie					BC03
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 2	Turnus	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3
Modulverantwortliche/r		Maier			
Dozent/inn/en		Maier, Heinzle, Stöwe			
Zuordnung zum Curriculum		Teilmodul zum Modul Nicht-Biophysikalische Wahlpflicht (NBPWP)			
Zulassungsvoraussetzungen		Bachelor			
Leistungskontrollen / Prüfungen		Klausur			
Lehrveranstaltungen / SWS		Vorlesung			2 SWS
Arbeitsaufwand		Präsenzzeit:			30 Stunden
		Vor- und Nachbereitung:			60 Stunden
		Summe			90 Stunden
Modulnote		Note der Klausur			

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen ein Grundwissen für die technische Herstellung von wichtigen Erzeugnissen der chemischen Industrie und für die Bedeutung chemischer Rohstoffe und deren limitierter Verfügbarkeit entwickeln. Sie sollen mit den Grundlagen der biotechnologischen Produktion vertraut gemacht werden. Sie sollen vertiefte Kenntnisse über Katalysatoren, Katalyse und katalytische Prozesse erhalten. Im Seminar sollen sie lernen, Themengebiete aus der Literatur selbstständig zu erarbeiten und darüber vorzutragen. Das Wissen über Trennprozesse soll vertieft werden

Inhalt

- Biologische Grundlagen der Biotechnologie (Enzyme, Zellen, Stoffwechsel)
- Produktionsorganismen
- Biotransformation
- Fermentation (Bakterien, Hefen und Pilze)
- Zellkultur (Produktion therapeutischer und diagnostischer Proteine)
- Gewebekultur (Haut, Knorpel, ..)
- Biotechnologie in der Pharmaentwicklung
- Pflanzenbiotechnologie
- Umweltbiotechnologie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Weissermel-Arpe, Industrial Organic Chemistry
- Büchner, Schliebs, Winter, Büchel, Industrial Inorganic Chemistry
- Ertl, Knözinger, Weitkamp, Handbook of Heterogeneous Catalysis
- Baerns, Behr, Brehm, Gmehling, Hoffmann, Onken, Renken, Technische Chemie

- Stephanopoulos GN, Aristidou AA, Nielsen J (1998) Metabolic Engineering Principles and Methodologies. Academic Press, San Diego
- Dunn IJ, Heinzle E, Ingham J, Prenosil JE (2003) Biological Reaction Engineering. Dynamic Modelling Fundamentals with Simulation Exercises. 2nd Edition. Wiley-VCH, Weinheim.

Vorlesungsunterlagen werden auch über das Internet zur Verfügung gestellt.

Biophysikalische Chemie					PC V
Studiensem. 2-3	Regelstudiensem. 2-3	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 8	ECTS-Punkte 6
Modulverantwortliche/r	Jung				
Dozent/inn/en	Jung				
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Masterstudium Chemie, Wahlpflicht Masterstudiengang Biophysik				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung	Testat für erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Protokolle				
Prüfungen	mündliche Prüfung zum Abschluss				
Lehrveranstaltungen / Methoden	2 Veranstaltungen aus: PC 09 <i>Fluoreszenzspektroskopie</i> , 2V, SS PC 10 <i>Spektroskopische Methoden der Biophysikalischen Chemie</i> , 2V, WS Kurspraktikum <i>Biophysikalische Chemie</i> , 4P, SS				
Arbeitsaufwand	2 Veranstaltungen aus: Vorlesung <i>PC 09</i> (15 Wochen) 30 h Vor- und Nachbereitung 30 h Vorbereitung zur Abschlussprüfung 30 h (zus. 3.0 CP) Vorlesung <i>PC 10</i> (15 Wochen) 30 h Vor- und Nachbereitung 30 h Vorbereitung zur Abschlussprüfung 30 h (zus. 3.0 CP) Praktikum <i>BPC</i> (4 Versuche im Blockpraktikum, 2 Wochen, nach Vereinbarung) inklusive Vorbereitung 60 h Nachbereitung/Protokollerstellung 30 h (zus. 3 CP) Summe: 180 h (6 CP)				
Modulnote	Note der mündlichen Prüfung				

Lernziele / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Anwendung der Fluoreszenzspektroskopie, insbesondere auf Mikroskopie - Erkenntnisgewinn durch Spektroskopie in den Lebenswissenschaften - Kritikfähigkeit zu Möglichkeiten, Limitierungen und Kombination spektroskopischer Messmethoden - Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen in der Biophysikalischen Chemie

Inhalt

Vorlesung PC 09 (3 CP): Fluoreszenzspektroskopie

1. *Laser als spektroskopisches Hilfsmittel* (Funktionsweise, Wellenlängenselektion)
2. *Fluoreszenzfarbstoffe: Farben und einfache Modelle*
3. *Photophysikalische Primärprozesse (Photophysik I): Intensität und Struktur von elektronischen Übergängen* (Übergangsdipolmoment – Franck-Condon-Faktoren)
4. *Fluoreszenzspektroskopie – experimentelle Durchführung* (statische und zeitaufgelöste Spektroskopie; gepulste Laser)
5. *Photophysikalische Konkurrenzprozesse zur Fluoreszenz (Photophysik II): Fluoreszenzlöschung* (Fermi's Goldene Regel – Interne Konversion – Interkombinationsübergänge)
6. *Umgebungseffekte: Gasphase vs. kondensierte Materie – Lösungsmittelleffekte*
7. *Fluoreszenz und chemische Elementarprozesse* (Lichtinduzierter Elektronentransfer – Protonentransfer – Chemilumineszenz)
8. *Vektorieller Charakter des Übergangsdipolmomentes (Photophysik III)* (Anisotropie – Dipol-Dipol-Wechselwirkung – Exzimer/Exzitonen)
9. *Analytik mittels Fluoreszenzspektroskopie* (Indikatoren und Substrate)

Vorlesung PC 10 (3 CP): Spektroskopische Methoden der Biophysikalischen Chemie

1. Spektroskopie großer Moleküle

- 1.1 *Magnetische Resonanzspektroskopie* (auch ESR, Festkörper-NMR)
- 1.2 *Elementselektivität: Röntgen- und Mößbauerspektroskopie*
- 1.3 *Spektroskopie funktioneller Gruppen* (IR- & Ramanspektroskopie)
- 1.4 *Elektronenspektroskopie* (Hochauflösung im spektralen Lochbrennen, Einzelmolekülspektroskopie)

2. Aufklärung von Dynamik und Kinetik

- 2.1 *Nichtgleichgewichtsdynamik* (Frequenz- vs. Zeitdomäne; Relaxationszeiten)
- 2.2 *Gleichgewichtsfuktuationen* (auch Koaleszenz in der NMR, Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie)
- 2.3 *Energietransfer als dynamisches Phänomen* (vgl. mit Exzitonen, Dipol-Dipol-Wechselwirkung)
- 2.4 *Zweidimensionale Spektroskopie* (NOES, 2D-IR, 2D-Elektronische Spektroskopie)

3. Abbildende Verfahren mit Fokus auf Fluoreszenzdetektion

- 3.1 *Bildgebung* (Auflösungsvermögen, konfokales Prinzip; OCT, PET- und MR-Tomographie)
- 3.2 *Kontrastmechanismen* (optisches Fenster, Untergrund, Chemische Bildgebung)
- 3.3 *Fluoreszenzmikroskopische Verfahren* (TIRF, NSOM, FLIM, Zweiphotonenmikroskopie)

4. Manipulation biologischer Vorgänge (caged compounds, Optogenetik)

Praktikum Biophysikalische Chemie (3 CP):

Enzymkinetik, Ratiometrische pH-Messung, Fluoreszenzmikroskopie, Fluoreszenzkorrelations-spektroskopie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Anmeldung zum Praktikum BPC vor Semesterbeginn erforderlich

Literaturhinweise:

W.W. Parson: *Modern Optical Spectroscopy*, 2007 Springer, Berlin-Heidelberg.

J. R. Lakowicz, *Principles of Fluorescence Spectroscopy*, 3rd Ed., 2006, Springer

R. Winter, F. Noll: *Methoden der Biophysikalische Chemie*, 1998, Teubner, Stuttgart.

K. van Holde, W. C. Johnson, P.S. Ho: *Principles of Physical Biochemistry*, 2nd Ed. 2006, Pearson Education

P.J. Walla: *Modern Biophysical Chemistry*, 2nd Ed. 2014, Wiley-VCh, Weinheim

J. Mertz: *Introduction to Optical Microscopy*, 2010, Robert & Co. Publishers.

O. Dössel: *Bildgebende Verfahren in der Medizin*, 2000, Springer, Berlin Heidelberg

D. Meschede: *Optics, Light and Laser*, 2nd Ed., 2007, Wiley-VCh.

Modellierung/Programmierung					Abk. ModProg
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	Jährlich	1 Semester (WS)	4	6

Modulverantwortliche/r John, Louis, Rjasanow

Dozent/inn/en Dozenten der Mathematik

Zuordnung zum Curriculum Nicht biophysikalische Wahlpflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftliche oder mündliche Prüfung
(Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung)

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)

Arbeitsaufwand 30 h Kontaktzeit für die Vorlesung
30 h Kontaktzeit in den Übungen
120 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 180 h.

Modulnote Note der schriftlichen bzw. der mündlichen Abschlussprüfung*

Lernziele / Kompetenzen

Erwerb von grundlegenden Kenntnissen in der Modellierung sowie von Programmier-techniken mit mathematischen Anwendungsschwerpunkt

Inhalt

- Einfache Modellierungsprobleme
- IT-Grundlagen (Hard-, Software, Algorithmen, Betriebssystem LINUX)
- Einführung in die Programmiersprache C
- Programmierung einfacher numerischer Algorithmen
- Optional: Einführung in MATLAB
- Optional: Einführung in LaTeX

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils zu Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.
Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit
(Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Schlüsselqualifikationen					SQ
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 2	Turnus WS + SS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortliche/r	Studiendekan/in bzw. Studienbeauftragte/r der Physik		
Dozent/inn/en	Dozenten des Sprachenzentrums, Dozenten der Physik		
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Biophysikalische Wahlpflicht (BPWP)		
Zulassungsvoraussetzungen	Siehe einzelne Teilmodule		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Siehe einzelne Teilmodule		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung		2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit		30 Stunden
	Vor- und Nachbereitung		30 Stunden
	Summe		----- 60 Stunden
Modulnote	Unbenotet		

Lernziele/Kompetenzen

- Vermittlung von fachübergreifenden Kompetenzen, wie z.B. technisches Englisch, Selbstorganisation, Projektpräsentation, die dem Berufseinstieg förderlich sind.

Inhalt

Siehe einzelne Teilmodule
