



Universität Regensburg

Modulhandbuch

Master of Science - Nanoscience - ab WS13/14

gültig ab Wintersemester 2013/14 bis <kein Semester zugewiesen>

Module

PHY-M-VF12: Quantentheorie der kondensierten Materie I: Grundlagen, Methoden und Phänomene / Quantum theory of condensed matter I: foundations, methods and phenomena	2
NS-M02: Vertiefungsmodul Forschungsmethoden	4
NS-M04: Computergestützte Nanowissenschaften / Computational Nanoscience	5
NS-M05: Molekulare Elektronik / Molecular Electronics	7
NS-M06: Theoretische Chemie / Theoretical Chemistry	9
PHY-M-VF06: Magnetismus / Magnetism	11
NS-M07: Molekulardynamiksimulationen in der Chemie, Physik und Biologie / Molecular Dynamics Simulations in Chemistry, Physics, and Biology	13
NS-M08: Nanomaterialien: chemische Selbstorganisation und Anwendungen in der Bioanalytik / Nanomaterials: chemical self-organization and applications in bio-analytics	15
PHY-M-VF05: Tieftemperaturphysik / Low temperature physics	17
NS-M09: Kolloidchemie / Chemistry of colloids	19
NS-M10: Bioanalytik und Biosensorik / Bio-analytics and bio-sensors	21
NS-M11: Nanoscience in der Flüssigphase: Charakterisierung, Grenzflächen und Oberflächen / Nanoscience in the liquid phase: characterization, interfaces and surfaces	24
PHY-M-VF01: Oberflächenphysik / Surface Science	26
NS-M12: Biochemie / Biochemistry	28
PHY-M-VF02: Infrarot-/Terahertzphysik - Infrared/Terahertz physics	30
NS-M13: Sensorik, Mikromechanik und Nanotechnologie / Sensors, micro-mechanics and nano-technology	32
NS-M14: Mikroelektroniktechnologie / Technology of micro-electronics	34
PHY-M-VF03: Laserphysik / Laser physics	36
PHY-M-VF04: Halbleiterphysik / Semiconductor physics	38
NS-M01: Nanostrukturphysik / Physics of Nanostructures	40
PHY-M-VF13: Quantentheorie der kondensierten Materie II: Mesoskopische Physik (Quantentransport) / Quantum theory of condensed matter II: mesoscopic physics (quantum transport)	42

Modul: PHY-M-VF12

Gültig ab WS11/12 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Quantentheorie der kondensierten Materie I: Grundlagen, Methoden und Phänomene / Quantum theory of condensed matter I: foundations, methods and phenomena
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>1) Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Einleitung und Überblick •Periodische Strukturen, Bloch-Theorem, Bandstruktur •Elementare Anregungen: Phononen •Drude-Boltzmann-Theorie <p>2) Formalismus der zweiten Quantisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Wechselwirkendes Elektronengas •Mean-field Theorie und Hartree-Fock Näherung •Greensche Funktionen •Lineare-Antwort-Theorie <p>3) Phänomene (optionale Themen)</p> <ul style="list-style-type: none"> •Elektron-Phonon-Wechselwirkung und Supraleitung •Ferromagnetismus •Übergangsmetalle und Metall-Isolator-Übergang
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	In dieser Vorlesung sollen grundlegende Begriffe und Methoden einer Vielteilchen-Darstellung fundamentaler Phänomene der Festkörperphysik eingeführt werden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Quantenmechanik I und II
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Physik, MSc. Nanoscience, MSc. Comp.Science; BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std. Leistungspunkte: 8</p>
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- M - VF12 .1	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Quantentheorie der kondensierten Materie I: Grundlagen, Methoden und Phänomene	6	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- M - VF12 .1	Quantentheorie der kondensierten Materie I: Grundlagen, Methoden und Phänomene			Art der Prüfung: Mündlich oder Klausur; Dauer: 20 min bzw. 105 min oder 135 min oder 210 min (falls aus zwei Teilen bestehend); Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: NS-M02

Gültig ab WS13/14 bis (leer)

1. Name des Moduls:		Vertiefungsmodul Forschungsmethoden			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Physik / Fakultät, der Studiendekan			
3. Inhalte des Moduls:		<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsliteratur zu Teilgebieten der experimentellen oder theoretischen Nanoscience • spezielle Forschungsmethoden der Nanoscience • Vortragstechniken • Vorbereitung und genaue Planung der Masterarbeit 			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Fähigkeit zur forschungsorientierten Literaturrecherche und Einordnung der Relevanz der Literatur in einem Spezialgebiet. Methodische Kompetenzen im Bereich der experimentellen und theoretischen Nanoscience. Wissenschaftlich korrekte Darstellung von Sachverhalten in Vorträgen.			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		Keine			
b) verpflichtende Nachweise:		Keine			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		MSc. Nanoscience			
7. Angebotsturnus des Moduls:		WS, SS			
8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		3 bis 4			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 900 davon: 1. Präsenzzeit: 2 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 870 Std. Leistungspunkte: 30			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
NS-M0 2.1	Pflicht	Seminar	Fachliche Spezialisierung	2	Seminarvortrag
NS-M0 2.2	Pflicht		Forschungsteilbereiche		Literaturstudium
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote

Modul: NS-M04

Gültig ab WS13/14 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Computergestützte Nanowissenschaften / Computational Nanoscience
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>1) Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Überblick • Vielelektronensysteme und Born-Oppenheimer Näherung • Periodische und finite Nanostrukturen <p>2) Dichtefunktionaltheorie (DFT)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkendes Elektronengas • Hartree-Fock Näherung • Grundlegende Theoreme der DFT • Austausch-Korrelationsfunktionale <p>3) Numerische Aspekte der DFT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basissatzentwicklung • Implementierung für periodische und endliche Systeme <p>4) Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Spektroskopie • Quantenmolekulardynamik
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erlernen der Grundlagen moderner Methoden der Elektronenstrukturtheorie, sowie deren rechnerseitigen Implementierung. Erwerb eines Überblicks über mögliche Anwendungsgebiete und Grenzen dieser Methoden im Bereich der nanostrukturierten Materialien.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Quantenmechanik II
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience BSc. Physik, BSc. Nanoscience, BSc. Comp. Science, MSc. Physik, MSc. Computational Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std.</p>

Leistungspunkte: 8						
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen	
NS-M0 4.1	Pflicht	Vorlesung	Computergestützte Nanowissenschaften	4		
NS-M0 4.2	Pflicht	Praktikum	Computergestützte Nanowissenschaften	2		
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M0 4.2	Computergestützte Nanowissenschaften		Protokoll		Ende der Vorlesungszeit bis Semesterende	100 %
13. Bemerkungen:						
<p>Im Anschluss an die Vorlesung wird ein Blockpraktikum am Computer durchgeführt, in dem die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse praktisch angewendet werden. Hierüber ist ein aussagekräftiges Protokoll mit Auswertung anzufertigen und nach Vorgaben des Dozenten in einer elektronischen Form einzureichen, die die Ausarbeitung des Protokolls durch den Kandidaten sicherstellt.</p>						

Modul: NS-M05

Gültig ab WS13/14 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Molekulare Elektronik / Molecular Electronics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über experimentelle Techniken in der molekularen Elektronik • Semiklassische Ansätze, Modellsysteme • Zweite Quantisierung • Greens-Funktionen im Gleichgewicht • Feynman-Diagramme • Greens-Funktionen im Nichtgleichgewicht • Landauer-Büttiker und Meir-Wingreen Formalismus • Spintronics • Einführung in die Dichtefunktionaltheorie (DFT) • Numerische Aspekte, Implementierung auf dem Computer
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erlernen der Grundlagen der Theorie des Quantentransports in molekularen und nanostrukturierten Materialien, sowie der rechnerseitigen Implementierung relevanter Methoden. Erwerb eines Überblicks über experimentelle Techniken in diesem Bereich.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Quantenmechanik II
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience BSc. Physik, BSc. Nanoscience, BSc. Comp. Science, MSc. Physik, MSc. Computational Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std. Leistungspunkte: 8
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
NS-M0 5.1	Pflicht	Vorlesung	Molekulare Elektronik	4		
NS-M0 5.2	Pflicht	Praktikum	Molekulare Elektronik	2		
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M0 5.2	Molekulare Elektronik		Protokoll		Ende der Vorlesungszeit bis Semesterende.	100 %
13. Bemerkungen:						
<p>Im Anschluss an die Vorlesung wird ein Blockpraktikum am Computer durchgeführt, in dem die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse praktisch angewendet werden. Hierüber ist ein aussagekräftiges Protokoll mit Auswertung anzufertigen und nach Vorgaben des Dozenten in einer elektronischen Form einzureichen, die die Ausarbeitung des Protokolls durch den Kandidaten sicherstellt.</p>						

Modul: NS-M06

Gültig ab WS13/14 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Theoretische Chemie / Theoretical Chemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Prof. Dr. Martin Schütz Chemie/Fakultät
3. Inhalte des Moduls:	In der Vorlesung werden Coupled Cluster Verfahren, Störungstheorie, sowie zeitabhängige Responsemethoden für elektronisch angeregte Zustände besprochen. Dazu notwendige theoretische Werkzeuge (zweite Quantisierung, Wick's Theorem, Diagrammverfahren) werden an entsprechender Stelle eingeführt, eingeübt, und dann verwendet. Im Kurzpraktikum werden dann diese Methoden anhand des Programmpakets MOLPRO auf diverse exemplarische Problemstellungen angewandt. Des Weiteren implementieren die Studenten ein eigenes Hartree-Fock Programm.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Ziel des Moduls ist es, den Studenten ein fundiertes Verständnis der diversen relevanten Elektronenstrukturmethoden, sowie deren Computerimplementierung zu vermitteln. Absolventen sind in der Lage, unter Verwendung der erlernten theoretischen Werkzeuge (z. B. Diagrammverfahren), Formalismen der Elektronenstrukturmethoden selber herzuleiten. Des Weiteren lernen sie Stärken, Schwächen, und Grenzen der einzelnen Methoden kennen und sind dementsprechend in der Lage, theoretische Arbeiten in der Literatur kritisch zu bewerten.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Kenntnisse der Grundlagen der Theoretischen Chemie oder der Quantenmechanik (auf Bachelor-Niveau).
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std.

Leistungspunkte: 8					
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
NS-M0 6.1	Pflicht	Übung Vorlesung	Theoretische Chemie I	4	
NS-M0 6.2	Pflicht	Praktikum	Ausgewählte Versuche aus Kurspraktikum Theoretische Chemie	2	
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M0 6.1	Theoretische Chemie	Mündlich	30 Minuten	Im Prüfungszeitraum (frühestens nach Ende der Vorlesungszeit, spätestens in einem der Prüfungszeiträume des Folgesemesters). Prüfungsbestandteile sind alle Thema aus 11, Praktikum eingeschlossen.	100 %
13. Bemerkungen:					
Folgende Prüfungszeiträume werden angeboten: im Wintersemester: 1. September – 15. Dezember und 1. Februar – 31. März; im Sommersemester: 1. Mai – 31. Mai und 1. Juli – 31. Juli					

Modul: PHY-M-VF06

Gültig ab WS11/12 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Magnetismus / Magnetism
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Einleitung und Überblick •Atomarer Magnetismus •Magnetismus fast freier Elektronen •Ferromagnetismus •Thermische Anregungen, Phasenübergänge •Experimentelle Methoden •Magnetisierungskurven, magnetische Energiebeiträge •Domänenwände •Magnetisierungsdynamik •Magnetische Resonanz •Ultradünne magnetische Filme und ihre Anwendungen •Magnetischer Datenspeicher
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften magnetischer Systeme. Es werden atomarer Magnetismus, Para- und Diamagnetismus sowie langreichweitig geordnete Systeme diskutiert. Einige moderne Anwendungen werden vorgestellt.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Atomphysik, Festkörperphysik
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Physik, MSc. Nanoscience, MSc. Comp. Science; BSc. Nanoscience, BSc. Comp. Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std. Leistungspunkte: 8
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- M - VF06 .1	Wahlpflicht	Vorlesung	Magnetismus	4	
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- M - VF06 .1	Magnetismus			Art der Prüfung: Mündlich oder Klausur; Dauer: 20 min bzw. 105 min oder 135 min oder 210 min (falls aus zwei Teilen bestehend); Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: NS-M07

Gültig ab WS13/14 bis (leer)

1. Name des Moduls:	Molekulardynamiksimulationen in der Chemie, Physik und Biologie / Molecular Dynamics Simulations in Chemistry, Physics, and Biology
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Prof. Dr. Dominik Horinek Fakultät für Chemie
3. Inhalte des Moduls:	1) Grundlagen: Simulationsmethoden, Kräfte in molekularen Systemen, Elektrostatik, Thermostaten, Barostaten 2) Bestimmung struktureller, thermodynamischer und dynamischer Eigenschaften 3) Freie-Energie Simulationen 4) Klassische Kraftfelder 5) Anwendungen: Wasser, Polymere, Proteine 6) Fortgeschrittene Methoden
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul ist der/die Studierende in der Lage 1) die grundlegenden Methoden der Molekulardynamik zu beschreiben. 2) die Näherungen, die in einer klassischen Molekulardynamiksimulation getroffen werden, zu verstehen und zu erklären. 3) Simulationsergebnisse in Bezug auf experimentelle Daten mit Hilfe der statistischen Mechanik zu interpretieren. 4) zu evaluieren, welche Simulationsansätze zur Beschreibung eines gegebenen experimentellen Problems notwendig sind. 5) selbstständig einfache Simulationsprojekte durchzuführen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundkenntnisse der statistischen Mechanik, Grundkenntnisse in Linux.
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience, BSc. Nanoscience, BSc. Comp. Science, MSc. Comp. Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240

davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std. Leistungspunkte: 8						
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
NS-M0 7.1	Pflicht	Vorlesung	Einführung in die Molekulardynamik I	2		
NS-M0 7.2	Pflicht	Vorlesung	Einführung in die Molekulardynamik II	2		
NS-M0 7.3	Pflicht	Übung	Einführung in die Molekulardynamik	2		
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M0 7.1	Molekulardynamik		Mündlich	20 Minuten	Ende der Vorlesungszeit bis Semesterende	100 %

Modul: NS-M08

Gültig ab WS13/14 bis (leer)

1. Name des Moduls:	Nanomaterialien: chemische Selbstorganisation und Anwendungen in der Bioanalytik / Nanomaterials: chemical self-organization and applications in bio-analytics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Prof. Dr. Arno Pfitzner Fakultät für Chemie
3. Inhalte des Moduls:	NS-M 08.1: Nanomaterialien: chemische Selbstorganisation, Einführung in die Supramolekulare Chemie, Selbstorganisation, Art der Wechselwirkungen, Wirt-Gast-Verbindungen, Polymerchemie. Selbstorganisation von Tensiden und Lipiden in Flüssigkeiten (Mizellen, Flüssigkristalle, Vesikel). Herstellung, kristalliner Aufbau und Eigenschaften von festen Nanopartikeln (Form, Farbe, elektrische Leitfähigkeit, magnetisches Verhalten, Oberflächenreaktivität, elektronische Struktur usw.) NS-M 08.2: Nanobioanalytik jährlich variierende Kombination zweier Themenblöcke aus den Folgenden: - Elektroanalytik auf der Nanoskala - Höchstaflösende optische Mikroskopie - Elektronen- und Rastersondenmikroskopie - Moleküle und Nanopartikel als Bioanalytische Sonden.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studenten sollen die grundlegenden Wechselwirkungen und Ursachen verstehen, die zur Selbstorganisation der Materie führen. Darüber hinaus sollen sie die besonderen Eigenschaften mesoskopischer Strukturen und deren Ursprung kennen und verstanden haben. Sie sollen die Dimensionen einordnen können, in denen die Eigenschaften der Materie nicht mehr durch einzelne Moleküleigenschaften bestimmt werden, aber auch noch nicht durch ihren makroskopischen Materialcharakter. Die Studenten sollen dann Methoden der Analytik auf der Nanoskala und den Einsatz von Nanostrukturen als Bioanalytische Sonden kennenlernen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Keine
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester

9. Empfohlenes Fachsemester:		1 bis 3				
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 5 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/Prüfung): 165 Std. Leistungspunkte: 8				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen	
NS-M0 8.1	Pflicht	Vorlesung Seminar	Nanoscience, siehe Vorlesung des Moduls Nanoscience CHE-BSc-M16	4	Vortrag	
NS-M0 8.2	Pflicht	Vorlesung	Nanobioanalytik	1		
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M0 8.1	Nanoscience		Klausur	120 Minuten	1 bis 6 Wochen nach Veranstaltungsende.	80 %
NS-M0 8.2	Nanobioanalytik		Klausur	60 Minuten	1 bis 6 Wochen nach Veranstaltungsende.	20 %

Modul: PHY-M-VF05

Gültig ab WS11/12 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Tiefemperaturphysik / Low temperature physics				
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan				
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Verflüssigung von Gasen •Helium-Kryostate •Thermometrie •Ultrakalte Atomgase •Bosonen: Supraflüssiges Helium 4 •Fermionen: Helium 3 •Der 3He-4He-Mischkryostat •Ginzburg Landau Theorie •Typ II Supraleiter •Josephsonkontakte •Hochtemperatur-Supraleiter 				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über das Basiswissen der Tieftemperaturphysik sowie die Eigenschaften von Quantenflüssigkeiten				
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:	Experimentalphysik IV: Thermodynamik				
b) verpflichtende Nachweise:	keine				
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Physik, MSc. Nanoscience, MSc. Comp. Science; BSc. Nanoscience, BSc. Comp. Science				
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:	1				
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std. Leistungspunkte: 8				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-M-VF05 .1	Wahlpflicht	Vorlesung	Tiefemperaturphysik	4	

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- M - VF05 .1	Tiefemperaturphysik			Art der Prüfung: Mündlich oder Klausur; Dauer: 20 min bzw. 105 min oder 135 min oder 210 min (falls aus zwei Teilen bestehend); Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: NS-M09

Gültig ab WS13/14 bis (leer)

1. Name des Moduls:	Kolloidchemie / Chemistry of colloids
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Prof. Dr. Werner Kunz Fakultät für Chemie
3. Inhalte des Moduls:	In zwei Vorlesungen mit Übungen werden die Grundlagen der Kolloid- und Grenzflächenchemie ausführlich und anhand von Beispielen aus Forschung und Anwendung erklärt. Neben den gängigen grenzflächenspezifischen Phänomenen wird auch auf die thermodynamische Beschreibung eingegangen sowie ein besonderer Akzent auf Assoziationskolloide in Flüssigkeiten gelegt, nebst dem Verhalten von Polymeren in Lösungen. Die Vorlesungen beinhalten auch eine Einführung in die Rheologie und in die Welt der Suspensionen und Aerosole.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen die Besonderheiten von Kolloiden und Grenzflächen und sind in der Lage, die vermittelten Konzepte auf forschungs- und anwendungsrelevante Fragestellungen anzuwenden. Sie können zudem die einschlägige wissenschaftliche Literatur lesen und kritisch bewerten.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Kenntnisse der Physikalischen Chemie.
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 8 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 8
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
NS-M0 9.1	Pflicht	Übung Vorlesung	Kolloidchemie I	4		
NS-M0 9.2	Pflicht	Übung Vorlesung	Kolloidchemie II	4		
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M0 9.1	Kolloidchemie		Klausur	120 Minuten	Ende der Vorlesungszeit bis Semesterende.	100 %

Modul: NS-M10

Gültig ab WS13/14 bis (leer)

1. Name des Moduls:	Bioanalytik und Biosensorik / Bio-analytics and bio-sensors
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Prof. Dr. Joachim Wegener Fakultät für Chemie
3. Inhalte des Moduls:	<p>10.1: Bioanalytik I Wiederholung der strukturellen und funktionellen Eigenschaften wichtiger Biomoleküle; Optische Konzentrations- und Strukturanalytik in der Bulk-Phase: UV/VIS, CD, ORD, IR, Fluoreszenztechniken; Separationstechniken: Gas- und Flüssigchromatographie, Elektrophorese, Kapillarelektrophorese, Kopplungsmethoden; Massenspektrometrische Methoden: Einteilung der MS-Arten nach Ionisation und Massentrennprinzipien, Elektrospray-Ionisations-MS (ESI), matrixunterstützte Laserdesorption/Ionisation-MS (MALDI); Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS); Radioanalytische Methoden</p> <p>10.2: Bioanalytik II Abbildende Bioanalytik / Mikroskopie; Lichtmikroskopie: Durchlichtmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, moderne 3D-Fluoreszenzmikroskopie; Nahfeldmikroskopie: Rastertunnelmikroskopie (STM), Rasterkraftmikroskopie (AFM), weitere Rastersondentechniken; Spezielle Bioanalytik ausgewählter Substanzklassen (Proteine und Peptide, Kohlenhydrate, Lipide, Nukleinsäuren, Moderne bioanalytische Entwicklungen)</p> <p>10.3 Sensors, arrays, screening; Einführung in Sensoren und Biosensorik; Optische Sensoren, Elektrochemische Sensoren; Arrays: Andocken von Biomolekülen auf Oberflächen, Array Auslese und Analyse Screening: Molekül-Screening, Zell-basiertes Screening</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls - den wichtigsten Biomolekülen hinsichtlich Struktur, Konzentration und Matrix geeignete Analysenverfahren zuordnen;

	<ul style="list-style-type: none"> - die Anwendbarkeit, Stärken und Limitierungen bioanalytischer Verfahren benennen und bewerten; - Verfahren zur Quantifizierung biomolekularer Erkennungsreaktionen benennen und bewerten; - biosensorische Konzepte zum Nachweis von Biomolekülen verstehen und analysieren; - Bildgebende Verfahren der molekularen Bioanalytik verstehen und hinsichtlich ihres Einsatzbereiches bewerten. - Biosensoren hinsichtlich ihrer Kenndaten analysieren und vergleichen; - Konzepte zur Immobilisierung von Biomolekülen auf Oberflächen entwickeln, bewerten und anwenden; - Design-Strategien von Biopchips verstehen und erklären; - High Content und High Throughput Screening Ansätze verstehen; - Leistungen und Limitierungen von Screening Ansätzen erkennen und bewerten.
--	---

5. Teilnahmevoraussetzungen:

a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlegende Kenntnisse der Analytischen Chemie.
----------------------------------	--

b) verpflichtende Nachweise:	Keine
-------------------------------------	-------

6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience
--------------------------------------	------------------

7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
--------------------------------------	----------

8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
--	-------------

9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
-------------------------------------	---------

10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 8 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 8</p>
--	---

Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.

11. Modulbestandteile:

Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
NS-M1 0.1	Pflicht	Vorlesung	Bioanalytik I	3	
NS-M1 0.2	Pflicht	Vorlesung	Bioanalytik II	2	
NS-M1 0.3	Pflicht	Vorlesung	Sensors, Arrays, Screening	3	

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS- M1 0.1	Bioanalytik I + Bioanalytik II + Sensors, Arrays, Screening	Mündlich	30 Minuten	1 bis 6 Wochen nach Veranstaltungsende.	100 %

Modul: NS-M11

Gültig ab WS13/14 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Nanoscience in der Flüssigphase: Charakterisierung, Grenzflächen und Oberflächen / Nanoscience in the liquid phase: characterization, interfaces and surfaces
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Prof. Dr. Hubert Motschmann Fakultät für Chemie
3. Inhalte des Moduls:	<p>In der ersten Vorlesung werden die Besonderheiten der flüssigen Phase diskutiert. Es wird gezeigt, wie durch Streumethoden und spektroskopische Verfahren ein molekulares Bild der Selbstorganisation in Flüssigkeiten entwickelt wird, das die thermodynamische Beschreibung komplementiert. In den jeweiligen Teilgebieten werden neben den Grundlagen auch der Entwicklungsstand und aktuelle Perspektiven anhand von Beispielen aus der Forschung diskutiert. Die zweite Vorlesung ist ähnlich aufgebaut, beschäftigt sich jedoch mit der Charakterisierung von Grenzflächen und Oberflächen. Die Grenzfläche ist häufig der Funktionsort, der das Systemverhalten dominiert. Die besonderen Eigenschaften der Kolloide beruhen auf dem ungewöhnlichen Verhältnis von Volumen zu Oberfläche. Lineare und nichtlineare optische Reflexionstechniken und Streuverfahren mit evaneszenten Wellen sind die Methoden der Wahl, um Grenzflächen auf molekularer Ebene zu verstehen. Diese Techniken werden in der Vorlesung intensiv diskutiert.</p> <p>Im Laborpraktikum „Physikalische Chemie für Fortgeschrittene“ lernen die Teilnehmer forschungsnah exemplarisch moderne Verfahren zur Charakterisierung des flüssigen Zustandes sowie dessen Grenzflächen. Die durchgeführten Versuche sind aus den Gebieten Spektroskopie, Thermodynamik, Elektrochemie und Oberflächenanalytik zu wählen.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen fortgeschrittene moderne Methoden und Techniken der Charakterisierung von einfachen und komplexen Flüssigkeiten und deren Grenzflächen und können diese in Theorie und Praxis anwenden. Dies schließt das Verständnis der Grundlagen von modernen Streumethoden ein sowie das Vorschlagen und Bewerten geeigneter Experimente und deren praktische Durchführung im Labor.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Chemie für Nanoscience oder Chemie für Physiker.

b) verpflichtende Nachweise:	Keine				
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience				
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern				
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3				
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 10 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std. Leistungspunkte: 8				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
NS-M1 1.1	Pflicht	Übung Vorlesung	Grenzflächen I	3	
NS-M1 1.2	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Grenzflächen II	3	
NS-M1 1.3	Pflicht	Praktikum	Kurspraktikum Physikalische Chemie	4	Vortestate, testierte Protokolle
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M1 1.MP	Nanoscience in der Flüssigphase - alle Themen aus 11	Klausur	180 Minuten	Jährlich	100 %
13. Bemerkungen:					
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Klausur.					

Modul: PHY-M-VF01

Gültig ab WS11/12 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Oberflächenphysik / Surface Science
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Einleitung und Überblick •Vakuum •Herstellung und Präparation von Oberflächen •Thermodynamik sauberer Oberflächen und Morphologie •Geometrische Struktur von Oberflächen, Relaxationen, Rekonstruktionen, Übergitter •elektronische Eigenschaften, lokale Austrittsarbeit •Adsorbate auf Oberflächen •Vibrationen und Phononen an Oberflächen •Diffusion, Nukleation und Wachstum •Untersuchungsmethoden
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über Begriffe und Eigenschaften von Oberflächen. Weiterhin werden Methoden zur Oberflächenvorbereitung und zum Schichtwachstum behandelt. Experimentelle Untersuchungsmethoden werden diskutiert.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Festkörperphysik, Quantenmechanik I
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Physik, MSc. Nanoscience, MSc. Comp. Science, MSc. Chemie; BSc.Nanoscience, BSc. Comp. Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std. Leistungspunkte: 8
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- M - VF01 .1	Wahlpflicht	Vorlesung	Oberflächenphysik	4	
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- M - VF01 .1	Oberflächenphysik			Art der Prüfung: Mündlich oder Klausur; Dauer: 20 min bzw. 105 min oder 135 min oder 210 min (falls aus zwei Teilen bestehend); Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: NS-M12

Gültig ab WS13/14 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:		Biochemie / Biochemistry			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Fakultät für Biologie und Vorklinische Medizin, Der Studiendekan			
3. Inhalte des Moduls:		Aminosäuren, Struktur und Funktion von Proteinen; Enzyme (Kinetik und ausgewählte Mechanismen); Struktur und Funktion von Nukleinsäuren, Lipiden und Kohlenhydraten; Thermodynamische Grundlagen biochemischer Reaktionen; Lipolyse und beta-Oxidation; Glycolyse; Citratzyklus; Oxidative Phosphorylierung; Gluconeogenese; Proteinabbau; Aminosäurestoffwechsel; Glycogenstoffwechsel; Regulation des Stoffwechsels; Signalketten; Oligo- und Polysaccharidbiosynthese; Photosynthese.			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Erwerb grundlegender biochemischer Kenntnisse über Stoffe, Moleküle und Prozesse, die auch für physikalische Fragen und interdisziplinäre Kommunikation von grundlegendem Interesse sind.			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		Organische Chemie			
b) verpflichtende Nachweise:		Keine			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		MSc. Nanoscience, BSc. Nanoscience			
7. Angebotsturnus des Moduls:		jährlich			
8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		1 bis 2			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 5 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 165 Std. Leistungspunkte: 8			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
NS-M1 2.1	Pflicht	Übung Vorlesung	Biochemie I	5	Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS- M1 2.1	Biochemie - alle Themen aus 11	Klausur	90 Minuten	Ende der Vorlesungszeit bis Semesterende.	100 %
13. Bemerkungen:					
<p>Hinweis wegen Verwechslungsgefahr: Es ist die Vorlesung „Biochemie I“ bzw. "Biochemie Teil A" der Fakultät für Biologie und Vorklinische Medizin gemeint (nicht eine ggf. gleichnamige Vorlesung der Fakultät für Chemie und Pharmazie). Es wird empfohlen, die zu den Vorlesungen gehörenden Übungen jeweils im selben Semester zu absolvieren. Für die Zulassung zur Modulprüfung ist der Nachweis von Übungsaufgaben zu führen.</p>					

Modul: PHY-M-VF02

Gültig ab WS10/11 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Infrarot-/Terahertzphysik - Infrared/Terahertz physics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Einführung und Überblick •Physikalische Grundlagen •Inkohärente Quellen •Kosmische Hintergrundstrahlung •Kohärente Quellen •Klassische Vakuum-elektronische Quellen (Backwardwave Oscillator, Gyrotron etc.) •Freie-Elektronen-Laser •Detektoren •Optische Komponenten und Methoden •Spektroskopische Methoden •Konventionelle Spektroskopie •Fourier-Spektroskopie •Magneto-Spektroskopie •Spektroskopie in der Zeitdomäne •Phänomene bei Fern-Infrarot-Hochanregung •Photoelektrische Effekte im IR/THz-Bereich •Raman-Spektroskopie •Laser-Spektroskopie
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über die grundlegenden Konzepte und wichtigsten Methoden der Infrarot-/ Terahertzphysik. Es werden sowohl die experimentellen Techniken als auch die theoretischen Grundlagen diskutiert.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Festkörperphysik, Halbleiterphysik, Quantenmechanik I
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Physik, MSc. Nanoscience, MSc. Comp. Science; BSc. Nanoscience, BSc. Comp. Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std.</p>

Leistungspunkte: 8					
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- M - VF02 .1	Wahlpflicht	Vorlesung	Infrarot-/Terahertzphysik	4	
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- M - VF02 .1	Infrarot-/Terahertzphysik	Mündlich	20 Minuten	Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: NS-M13

Gültig ab WS13/14 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:		Sensorik, Mikromechanik und Nanotechnologie / Sensors, micro-mechanics and nano-technology			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Prof. Schreiner, OTH Regensburg			
3. Inhalte des Moduls:		Elastizität im Festkörper. Effekte zur mechanisch-elektrischen Signalwandlung. Analytische Näherungslösungen der Elastizitätstheorie. Silizium: Grundmaterial der Mikromechanik. Anisotrope Ätztechniken. Laserinduzierte Formgebung. Kompensation mechanischer Spannungen. Tiefenlithographie und dreidimensionale Abformung. Waferscale-Verbindungstechniken.			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Verständnis der grundlegenden Voraussetzungen zur spezifischen Konstruktion mikromechanischer Systeme. Kenntnis und Verständnis der wichtigsten speziellen Technologien zur Erzeugung mikromechanischer und mikrooptischer Komponenten. Einblick in Nanostrukturierungstechnologien.			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		Grundlagen der Halbleitertechnologie, Lineare Algebra.			
b) verpflichtende Nachweise:		Keine			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		MSc. Nanoscience			
7. Angebotsturnus des Moduls:		jährlich			
8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		1 bis 3			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 8			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
NS-M1 3.1	Pflicht	Vorlesung	Mikromechanik und Nanotechnologie	6	

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS- M1 3.1	Mikromechanik und Nanotechnologie	Klausur	90 Minuten	Nach Ende der Vorlesungszeit im Prüfungszeitraum.	100 %
13. Bemerkungen:					
Bitte andere Vorlesungszeiten der OTH Regensburg beachten!					

Modul: NS-M14

Gültig ab WS13/14 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Mikroelektroniktechnologie / Technology of micro-electronics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Mikrosystemtechnik, OTH Regensburg, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>Vorlesung: Halbleiterphysikalische Grundlagen. Materialien der Mikroelektronik: spezifischer Widerstand, Verunreinigungen. Chemische Abscheidung aus der Gasphase: gängige Verfahren und Grundlagen der Epitaxie. Thermische Oxidation in der Mikroelektronik. Diffusion, Ionenimplantation in dünne Schichten. Metallisierung in der Mikroelektronik. Organische Schichten: Fotolacke, Isolatorschichten. Lithographie. Ätztechniken. Gesamtprozesse: CMOS-, Bipolar-Prozess.</p> <p>Praktikum: Optische Mikroskopie. Kapazitäts-Spannungs-Analyse. MOSFET-Parameter. Ellipsometrie. Schichtwiderstand. Schichtdickenmessung.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Vertrautheit mit gängigen und auch progressiven Technologieprozessen auf Waferenebene zur Erzeugung integrierter mikroelektronischer Schaltungen. Verständnis der physikalisch-chemischen Vorgänge bei den Einzelprozessen. Fähigkeit, wichtige Prozessparameter zu berechnen oder abzuschätzen. Überblick über (C)MOS- und Bipolar-Gesamtprozesse.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Keine
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 8 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 8</p>

Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.

11. Modulbestandteile:

Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
NS-M1 4.1	Pflicht	Vorlesung Praktikum	Mikroelektroniktechnologie	8	erfolgreiche Durchführung der Praktikumsversuche.

12. Modulprüfung:

Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M1 4.1	Mikroelektroniktechnologie - alle Themen aus 11	Klausur		Nach Ende der Vorlesungszeit im Prüfungszeitraum. Dauer: 90 min oder 120 min	100 %

13. Bemerkungen:

Bitte andere Vorlesungszeiten der OTH Regensburg beachten! Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur.

Modul: PHY-M-VF03

Gültig ab WS11/12 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Laserphysik / Laser physics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Einführung und Überblick •Physikalische Grundlagen, Einstein-Koeffizienten •Elektromagnetische Strahlung, Kohärenz •Spektrallinien (homogene und inhomogene Linienverbreiterung) •Prinzip der Laser •Laser-Resonatoren •ABCD-Matrizen •Modenselektion und Modenkopplung •Gaslaser •Festkörperlaser •Halbleiterlaser •Farbzentrenlaser •Chemische Laser •Freie-Elektronen-Laser •Anwendungen •Neue Konzepte
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über die grundlegenden Konzepte und wichtigsten Methoden der Laserphysik. Es werden sowohl die experimentellen Techniken als auch die theoretischen Grundlagen diskutiert.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Festkörperphysik, Halbleiterphysik, Quantenmechanik I
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Physik, MSc. Nanoscience, MSc. Comp. Science; BSc. Nanoscience, BSc. Comp. Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std. Leistungspunkte: 8
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY-M -VF03	Wahlpflicht	Vorlesung	Laserphysik	4	
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- M - VF0 3.1	Laserphysik			Art der Prüfung: Mündlich oder Klausur; Dauer: 20 min bzw. 105 min oder 135 min oder 210 min (falls aus zwei Teilen bestehend); Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: PHY-M-VF04

Gültig ab WS11/12 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Halbleiterphysik / Semiconductor physics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Einführung und Überblick •Elektronische Zustände und Bandstruktur •Dotierte Halbleiter •Ladungsträgerstatistik •Optische Eigenschaften •Elektrischer Transport •Der p-n Übergang •Der Bipolartransistor •Der Metall-Halbleiter Kontakt •Der Feldeffekttransistor (FET) •Heterostrukturen •Optoelektronik •Neue Konzepte
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über grundlegende Konzepte und wichtigsten Methoden der Halbleiterphysik. Es werden sowohl die experimentellen Techniken als auch die theoretischen Grundlagen diskutiert. Als Ergänzung wird der Besuch des Moduls 'Elektronik' dringend empfohlen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Festkörperphysik, Quantenmechanik I
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Physik, MSc. Nanoscience, MSc. Comp. Science; BSc. Nanoscience, BSc. Comp. Science
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std. Leistungspunkte: 8
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- M - VF04 .1	Wahlpflicht	Vorlesung	Halbleiterphysik	4	
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- M - VF04 .1	Halbleiterphysik			Art der Prüfung: Mündlich oder Klausur; Dauer: 20 min bzw. 105 min oder 135 min oder 210 min (falls aus zwei Teilen bestehend); Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: NS-M01

Gültig ab WS13/14 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Nanostrukturphysik / Physics of Nanostructures
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Einführung: Definitionen, Größenordnungen, Überblick •Herstellung von Nanostrukturen: Materialklassen, Strukturierung, Selbst-Organisation •Hochbewegliche zweidimensionale Ladungsträgersysteme •Elektrischer Transport im Magnetfeld: Quanten-Hall-Effekte, topologische Isolatoren •Elektrische Eigenschaften von eindimensionalen Systemen: ballistischer Transport •Transport durch Quantenpunkte: Coulomb- und Spin-Blockade •Optische Eigenschaften von zwei- und ein-dimensionalen Nanostrukturen •Optische Spektroskopie an einzelnen Quantenpunkten •Optische Spin-Injektion und -Detektion in Nanostrukturen •Nanophotonik •Plasmonik •Molekulare Elektronik
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Kenntnisse über grundlegende physikalische Eigenschaften von Nanostrukturen und die in diesen Strukturen auftretenden Quantenphänomene. Es werden sowohl die zugrunde liegenden physikalischen Konzepte wie auch experimentelle Methoden behandelt. Weiterhin werden die Herstellung von Nanostrukturen und ihre Anwendungshorizonte in Grundlagenforschung und Technik behandelt.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Atomphysik, Festkörperphysik, Quantenmechanik I
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Nanoscience, BSc. Physik, MSc. Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS

**2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/
Prüfung): 180 Std.
Leistungspunkte: 8**

Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.

11. Modulbestandteile:

Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
NS-M0 1.1	Pflicht	Vorlesung	Nanostrukturphysik / Physics of Nanostructures	4	

12. Modulprüfung:

Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
NS-M0 1.1	Nanostrukturphysik / Physics of Nanostructures			Art der Prüfung: Mündlich oder Klausur. Dauer: 20 min bzw. 105 min oder 135 min oder 210 min (falls aus zwei Teilen bestehend) Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	100 %

13. Bemerkungen:

Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.

Modul: PHY-M-VF13

Gültig ab WS11/12 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Quantentheorie der kondensierten Materie II: Mesoskopische Physik (Quantentransport) / Quantum theory of condensed matter II: mesoscopic physics (quantum transport)				
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan				
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte und Phänomene • Drude-Modell, Kubo-Formalismus und Leitfähigkeit • Nicht-Gleichgewichts-Greensfunktions-Formalismus <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen auf Steady-State-Transport - Beziehung zur Landauer-Näherung • Dichtematrix-Formalismus für Quantensysteme <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen auf Steady-State-Transport - Einzel-Elektron-Tunneln, Kondo-Effekt 				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	In dieser Vorlesung wird die Theorie des Quantentransports in mesoskopischen und niedrig-dimensionalen elektronischen Systemen vorgestellt.				
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:	Quantenmechanik II, Struktur der Materie II				
b) verpflichtende Nachweise:	keine				
6. Verwendbarkeit des Moduls:	MSc. Physik, MSc. Nanoscience, MSc. Comp. Science; BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science				
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:	1				
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std. Leistungspunkte: 8				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-M-VF13 .1	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Quantentheorie der kondensierten Materie II: Mesoskopische Physik	6	Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- M - VF13 .1	Quantentheorie der kondensierten Materie II: Mesoskopische Physik			Art der Prüfung: Mündlich oder Klausur; Dauer: 20 min bzw. 105 min oder 135 min oder 210 min (falls aus zwei Teilen bestehend); Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					