

# LEHRVERANSTALTUNGEN DER FAKULTÄT SOMMERSEMESTER 2017

Julius-Maximilians-

**UNIVERSITÄT  
WÜRZBURG**

**Fakultät für Physik und Astronomie**



# WICHTIGE HINWEISE UND ERLÄUTERUNGEN ZU DEN LEHRVERANSTALTUNGEN

## 1. Allgemeines

Die nachfolgenden Lehrveranstaltungen sind für das betreffende Semester von der Fakultät angekündigt worden und werden täglich im online-Vorlesungsverzeichnis aktualisiert.

## 2. Bekanntgabe von Änderungen

Die Studierenden werden gebeten, Änderungen, die sich nach dem Erscheinen der Druckversionen des Vorlesungsverzeichnisses ergeben, dem täglich aktualisierten online-Vorlesungsverzeichnis und bei Versagen der elektronischen Medien den Anschlägen an den Schwarzen Brettern des Physikalischen Instituts zu entnehmen.

## 3. Ort und/oder Zeit nach Vereinbarung

Sind Ort und/oder Zeit einer Veranstaltung nicht angegeben, dann gilt, dass diese - meist in einer Vorbesprechung zu Beginn des Semesters - noch vereinbart werden. Hinweise, wann die Vorbesprechung stattfindet, finden sich an den entsprechenden Stellen (siehe Hinweise zu den Veranstaltungen) des online-Vorlesungsverzeichnisses oder in den Bekanntmachungen an den Schwarzen Brettern des Physikalischen Instituts.

## 4. Verwendete Abkürzungen

Häufig verwendete Abkürzungen sind die Folgenden: HaF = Hörer aller Fächer, HS = Hörsaal, SE = Seminarraum, PR = Praktikumsraum, ÜR = Übungsraum, R = Raum, Vb = Vorbesprechung, n.V. = nach Vereinbarung.

## 5. Verwendete Kennzeichen für

### a. für die Diplom-Studiengänge und nicht-modularisierten Studiengänge

[N] = Veranstaltungen, welche im Diplom-Studiengang Nanostrukturtechnik als Veranstaltungen zu den ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern gewählt werden können. Die entsprechenden Gebiete (Matrix) werden durch zwei Buchstaben (a-b-c = Spalte, d-e-f = Zeile) gekennzeichnet, [S] = Veranstaltungen, welche als Zulassungsvoraussetzung zum Prüfungsfach "Angewandte Physik" in der Diplomprüfung des Diplom-Studiengang Physik gewählt werden können, [P] = Fortgeschrittenen-Kurspraktika, welche in der Regel als Kurs vor der Vorlesungszeit des im Studienplan angegebenen Semesters stattfinden. Die Anmeldung für die im folgenden Wintersemester zu belegenden Fortgeschrittenenpraktika im September/Oktober erfolgt im laufenden Sommersemester. Der Termin wird zu Semesterbeginn gesondert in geeigneter Weise bekannt gegeben, [DP] = Diplomstudiengang Physik, [DN] = Diplomstudiengang Nanostruktur-technik, [LAGY] = Lehramtsstudiengang Physik Gymnasium, [LARS] = Lehramtsstudiengang Physik Realschule, [LAHS] = Lehramtsstudiengang Physik Hauptschule, [LAGS] = Lehramtsstudiengang Physik Grundschule, [ZMed] = Zahnmedizin, [Med] = Medizin, [Pharm] = Pharmazie, [1...10] = empfohlenes Fachsemester des jeweiligen Studienganges.

### b. für die Bachelor-/Master-Studiengänge und modularisierten Lehramtsstudiengänge

[BP] = Bachelor-Studiengang Physik, [MP] = Master-Studiengang Physik, [BN] = Bachelor-Studiengang Nanostrukturtechnik, [BM] = Bachelor-Studiengang Mathematik, [BMP] = Bachelor-Studiengang Mathematische Physik, [MN] = Master-Studiengang Nanostrukturtechnik, [MPF] = Master-Studiengang FOKUS Physik, [MNF] = Master-Studiengang FOKUS Nanostrukturtechnik, [MST] = Master-Studiengang Space Science and Technology, [BTF] = Bachelor-Studiengang Technologie der Funktionswerkstoffe, [BC] = Bachelor-Studiengang Chemie, [BI] = Bachelor-Studiengang Informatik, [BBC] = Bachelor-Studiengang Biochemie, [BLC] = Bachelor-Studiengang Lebensmittelchemie, [MTF] = Master-Studiengang Technologie der Funktionswerkstoffe, [BLR] = Bachelor-Studiengang Luft- und Raumfahrtinformatik, [MM] = Master-Studiengang Mathematik, [MLR] = Master-Studiengang Luft- und Raumfahrtinformatik, [LGY] = Lehramtsstudiengang Physik Gymnasium, [LRS] = Lehramtsstudiengang Physik Realschule, [LHS] = Lehramtsstudiengang Physik Hauptschule, [LGS] = Lehramtsstudiengang

Physik Grundschule, [1...10] = empfohlenes Fachsemester des jeweiligen Studienganges, [CIN] = Wahlpflichtbereich Grundlagenfächer Chemie oder Informatik oder Numerische Mathematik, [NM] = Wahlpflichtbereich Nanomatrix, [SQL] = Schlüsselqualifikationen, [ASQL] = allgem. Schlüsselqualifikationen, [FSQL] = fachspez. Schlüsselqualifikationen, [SN] = Wahlpflichtbereich Spezialausbildung Nanostrukturtechnik, [SP] = Wahlpflichtbereich Spezialausbildung Physik, [SP/N] = Wahlpflichtbereich Spezialausbildung Physik und Nanostrukturtechnik, [NT] = Nicht-technischer Wahlpflichtbereich, [NP] = Wahlpflichtbereich Nebenfächer Physik, [FN] = Wahlpflichtbereich Forschungsmodule Nanostrukturtechnik, [FP] = Wahlpflichtbereich Forschungsmodule Physik, [FP/N] = Wahlpflichtbereich Forschungsmodule Physik und Nanostrukturtechnik

## 6. Veranstaltungsorte

Die Veranstaltungen finden statt im Naturwissenschaftlichen Hörsaalbau, Am Hubland (Hörsäle 1, 3 und 5, Praktikumsräume E 11 bis E 18, CU 81, CU 77 sowie E 05 bis E 08 im Bau Erweiterungsbau Physik II), im Physikgebäude Hubland Campus Süd (Hörsaal P, Seminarräume 1 bis 7), in den beiden Physikgebäuden West (22) und Ost (31) Hubland Campus Nord (Seminarräume 22.00.017, 22.01.008, 22.02.008, 31.00.017, 31.01.008, 31.02.008), im Didaktik- und Sprachenzentrum Hubland Campus Nord (Seminarraum 25.00.088, Praktikumsräume 25.00.086 und 25.00.087) sowie im Naturwissenschaftlichen Praktikumsgebäude Z7 (Praktikumsräume Z7.00.004, 005, 008 und 009).

## 7. Tagesaktuelles, kommentiertes online- Vorlesungsverzeichnis

Das online-Vorlesungsverzeichnis der Fakultät mit Ergänzungen, Erläuterungen, Hinweisen, Links und Terminen ist online verfügbar unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de> (Quicklink "Vorlesungsverzeichnis"). Als pdf-Datei ist dieses auch zu finden auf der Homepage der Fakultät im Bereich Studium etwa 10 Werkzeuge vor Beginn der Vorlesungszeit. Bitte beachten Sie, dass die Dateiversion nach dem Stichtag nicht mehr aktualisiert wird.

## 8. Elektronische Anmeldung und Studienplan

Die **Online-Teilnahmeanmeldung** zu allen Grundpraktika, Übungen und Seminaren erfolgt ausschließlich über das System **SB@Home** der Zentralverwaltung der Universität.

Die **online-Prüfungsanmeldung** ist für alle Module, außer semester- übergreifenden mündlichen Prüfungen, Praktika und Master-Projektmodule sowie Abschlussarbeits-module verpflichtend.

Die geltenden Fristen sind zu finden unter dem Link <http://go.uni-wuerzburg.de/physikopa>. Sie können sich folgendermaßen anmelden:

1. Sie melden sich mit Ihrer Benutzerkennung und dem Passwort des Rechenzentrums an. Diese Benutzerkennung beginnt in der Regel mit dem Buchstaben s, z.B. s873648.
2. Studierende, die sich vor dem Wintersemester 2007/2008 erstmalig an der Universität Würzburg immatrikuliert hatten, können sich noch wie bisher mit Ihrer Matrikelnummer und dem Chipkartenpasswort anmelden.

## 9. Studienbeginn und Studienanfänger

Für Studienanfänger bzw. Studienanfängerinnen finden nach gesonderter Ankündigung in den Wochen vor dem Vorlesungsbeginn ein Mathematik-Vorkurs und ein „Schnubbtag“ statt. Durch Vorstellung, Wiederholung und Einübung der zu Beginn der Physik-Lehrveranstaltungen erforderlichen Mathematikkenntnisse in Gruppen wird der Einstieg in diese Lehrveranstaltungen erleichtert. Durch die Arbeit in Gruppen entstehen erste Kontakte zu Kommilitonen bzw. Kommilitoninnen und Lehrpersonen. Die Fachschaft Physik begleitet diesen Vorkurs und stellt den Studienanfängern / Studienanfängerinnen Stadt Würzburg und die Einrichtungen der Universität vor.

## 10. Vorbesprechungen

Eine allgemeine Vorbesprechung für Studierende höherer Fachsemester findet nicht statt. Die Vorbesprechung der fachdidaktischen Lehrveranstaltungen ab dem 3. Fachsemester erfolgt am ersten

Montag der Vorlesungszeit im Hörsaal 5 (Sommersemester) bzw. Seminarraum 1 (Wintersemester) auf dem Hubland Campus Süd um 12.00 Uhr.

## **11. Prüfungs- und Studienordnungen**

Die Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung (ASPO bzw. LASPO) und die jeweiligen fachspezifischen Bestimmungen (FSB) für die einzelnen Studienfächer sind auf der Homepage zu finden. Die bereitgestellten Informationen wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt, Irrtümer oder Fehler sind jedoch nicht auszuschließen. Allein rechtsverbindlich sind die aktuell geltenden Prüfungs- und Studienordnungen in der genehmigten Originalfassung.

## **12. Studienberatung**

Dr. Tobias Kießling, Physikalisches Institut, Am Hubland, Raum B019, Tel. 31-85771, studienberatung@physik.uni-wuerzburg.de, Naturwissenschaftlicher Hörsaalbau, Raum E016, Tel. 31-85383, Sprechstunden: Montag von 12 bis 13 Uhr oder n.V., im Physikalischen Institut, Am Hubland, Raum E091.

## **13. Frauenbeauftragter**

Dr. Norbert Steinmetz, Physikalisches Institut, Campus Süd, Raum B015, Telefon 31-88741, frauenbeauftragte@physik.uni-wuerzburg.de, Sprechstunden n.V.

## **14. Fachschaft für Physik und Nanostrukturtechnik**

Studierendenvertretung, Physikalisches Institut, Raum B015a und B016, Telefon 31-85150, Internet <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/~fschaft/>.

## **15. Ansprechpartner für Hinweise und Anregungen**

Studiendekanat, Fakultät für Physik und Astronomie, Abt. LSF, Servicezentrum, Raum B024, Telefon 0931 31-85719 oder -85720, dekanat@physik.uni-wuerzburg.de.

## Fakultät für Physik und Astronomie

### **WICHTIGER HINWEIS**

Bei der Wahl der Veranstaltungen bzw. Module beachten Sie bitte auch die für Sie verbindlich geltenden Studienfachbeschreibungen der einzelnen Studienfächer in der für geltenden Prüfungsordnungsversion. Beachten Sie bitte unbedingt hierzu auch die Hinweise bezüglich des Studienbeginns. Unter dem folgenden Link finden Sie weitere nützliche Hinweise zum Studium, zu Ansprechpartnern und auch Erläuterungen zum Vorlesungsverzeichnis.

## Einführungsveranstaltungen und Tutorien

### **Tutorium zur Klassischen Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

09111020	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hümmer/Wagner
WVK	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	80-Gruppe	

Kurzkommentar 1.2.3.4 BP, 1.2.3.4 BPN, 1.2.3.4 BMP, 1.2.3.4 LGY, 1.2.3.4 LRS, 1.2.3.4 LGS, 1.2.3.4 LHS  
Zielgruppe Bachelor- und Lehramtsstudierende der ersten bis vierten Semesters

### **Klausurenkurs für Studierende im Bachelorstudium (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

09111040	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Wagner
KIK	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise an 2 Wochentagen jeweils 2 Stunden ab der Mitte bis zum Ende der Vorlesungszeit  
Kurzkommentar 1.2.3.4 BP, 1.2.3.4 BPN, 1.2.3.4 BMP, 1.2.3.4 LGY, 1.2.3.4 LRS, 1.2.3.4 LGS, 1.2.3.4 LHS  
Zielgruppe Bachelor- und Lehramtsstudierende der ersten bis vierten Semesters

### **Erklär-HiWis und Tutorien zum Bachelorstudium (Programm JIM hilft) (6 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

09111060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	Reusch/Wagner
EKHW	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	

Inhalt **Anwesenheit und Namen der Physik-Erklärhiwis**

Di 10-12: Daniel Hetterich  
Di 14-16: Manuel Schrauth  
Mi 10-12: Sonja Schatz  
Mi 14-16: Christian Tutschku  
Do 14-16: Joshua Dominik Orth

### Sommerschule für Studieninteressierte (8 SWS)

Veranstaltungsart: Kurs

09111080	-	13:00 - 18:00	Block	21.08.2017 - 15.09.2017	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Hümmer/Wagner
SST	-	13:00 - 18:00	Block	21.08.2017 - 15.09.2017	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	-	08:00 - 13:00	Block	21.08.2017 - 15.09.2017	HS P / Physik		

Inhalt

#### Sommerschule für Studieninteressierte

Wiederholung und Intensivierung von Schulstoff der Mathematik und Mechanik für einen leichteren Einstieg in ein Studium der Physik oder eines physiknahen Faches

#### Grundlagen der Differentialrechnung

- Funktionen und Funktionenklassen
- Die Ableitung einer Funktion
- Ableitungsregeln
- Kurvendiskussion

#### Grundlagen der Integralrechnung

- Das unbestimmte Integral
- Das bestimmte Integral
- Die Integralfunktion
- Zwei nützliche Integrationsmethoden

#### Grundlagen der Vektorrechnung

- Vektoren
- Verknüpfung von Vektoren
- Vektorielle Funktionen

#### Grundlagen der klassischen Mechanik

- Geradlinige Bewegungsabläufe
- Newtonsche Axiome und ihre Anwendung
- Arbeit und Energie
- Gerade zentrale Stöße
- Krummlinige Bewegungsabläufe
- Mechanische Schwingungen und Wellen

Hinweise

**Infos & Anmeldung** : <http://go.uni-wuerzburg.de/sommerschule>

### Tutorium zur Theoretischen Mechanik und Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

09111120	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hümmer
TTQM	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	04-Gruppe	

Kurzkomentar 4BN, 4LGY

### Basischulung Tutoren

Veranstaltungsart: Tutorium

09111140	-	09:00 - 13:00	Block	20.04.2017 - 21.04.2017	SE 1 / Physik	Hümmer
----------	---	---------------	-------	-------------------------	---------------	--------

### Vorbesprechung Didaktikveranstaltungen Lehramt Gymnasium, Grund-, Haupt- und Realschule

Veranstaltungsart: Besprechung

VbDidGyGHR	Mo	12:00 - 14:00	Einzel	24.04.2017 - 24.04.2017	HS 5 / NWHS	Trefzger
------------	----	---------------	--------	-------------------------	-------------	----------

## Bachelor Physik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

## **Experimentelle Physik (EP)**

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
----------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110320	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Claessen
KM2 E-OAV	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkommentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

**Übungen zur Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110340	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Claessen/mit Assistenten
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	wöchentl.	-	70-Gruppe	

Kurzkommentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

## **Theoretische Physik (TP)**

Das Modul 11-TQM wird bei FOKUS-Studierenden durch das Modul 11-TQM-F ersetzt. Das Teilmodul 11-TQM-F-2 wird als Blockveranstaltung im Hinblick auf eine spätere Teilnahme am Master-Studienprogramm FOKUS im Zeitraum zwischen den Vorlesungszeiten des Winter-

und Sommersemesters (beim jeweiligen Studierenden zwischen dem dritten und dem vierten Fachsemester bei einem Studienbeginn im Wintersemester) angeboten.

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110480	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED T-E	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN				

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110500	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/mit Assistenten
ED T-E	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	-	-	-	wöchentl.		70-Gruppe
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN					

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110620	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	4BP, 4BMP, 6BPN				

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110640	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	07-Gruppe	
	-	-	-	wöchentl.		70-Gruppe
Kurzkommentar	4BP,4BMP,6BPN					

## Mathematik (MM)

### Mathematik 2 für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und

#### Raumfahrtinformatik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08090400	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-2V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	

### Ergänzungen zur Mathematik 2 für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und

#### Raumfahrtinformatik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

08090410	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-2E					

### Übungen zur Mathematik für Studierende der Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08090480	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Dashkovskiy/Benesova/Carioni/
M-PHY-2Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	Heusinger/Kalousek/Karas
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	

### Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110660	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel	
MPI4 M-F	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Inhalt	Voraussetzungen: Mathematik für Physiker und Ingenieure III. Inhalt: Funktionentheorie, Funktionalanalysis, spezielle Funktionen der mathematischen Physik.					
Kurzkommentar	4BP,4BN					

### Übungen zur Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110680	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	-	-	-	70-Gruppe

Hinweise in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.

Kurzkommentar 4BP,4BN

## Physikalisches Praktikum (PP)

#### Für Studierende mit Studienbeginn bis WS 2011/12 gilt:

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-PB-P und die Module 11-P-PA und 11-P-PB-P sind vor dem Modul 11-P-PC-P abzulegen.

#### Für Studierende mit Studienbeginn ab WS 2012/13 gilt:

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-PB und das Modul 11-P-PB ist vor dem Modul 11-P-PC abzulegen.

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik,Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik,

#### Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120020	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-BAM					

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120040		wird noch bekannt gegeben			Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-ELS					

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP,3.4BLR

### **Physikalisches Praktikum (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2**

SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120060 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-KLP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 3BMP, 3BPN, 3.4BLR

### **Physikalisches Praktikum (Wellenoptik, WOP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120080 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-WOP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### **Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik**

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120100 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### **Physikalisches Praktikum (Computer und Messtechnik, CMT) für Studierende der Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120120 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-CMT

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### **Physikalisches Praktikum Teil C-1 (Fortgeschrittene) für Studierende der Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120160 - - -

Kießling/mit

P-PC-1

Assistenten

### **Physikalisches Praktikum Teil C-2 (Fortgeschrittene) für Studierende der Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120180 - - -

Kießling/mit

P-PC-2

Assistenten

## **Wahlpflichtbereich**

Es gehen insgesamt 10 ECTS-Punkte aus numerisch benoteten Modulen von insgesamt 33 ECTS-Punkten aus dem Wahlpflichtbereich in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein.

## **Chemie, Informatik, Numerische Mathematik (CIN)**

Module zu den Grundlagen der Chemie, Informatik und Numerischen Mathematik

### Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie für Studierende der Physik und der Nanostrukturtechnik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07150400	Do	14:00 - 16:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	HS B / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	-	08:00 - 09:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017	HS B / ChemZB	Assistenten
	-	10:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017		

Inhalt Allgemeine und Analytische Chemie in selbst durchgeführten Experimenten: Laborsicherheit, einfache Labortechniken, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Säuren, Basen, Puffer, Oxidation und Reduktion, Löslichkeit und Komplexbildung. Qualitative Analytik: Nachweisreaktionen, Quantitative Analytik: Volumetrie (Säure-Base, Redox, Komplexometrie, Fällungsverfahren); Instrumentelle Verfahren (Potentiometrie).

Hinweise in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester in Form eines Blockpraktikums

### Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und

#### Naturwissenschaften (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07280010	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	0.004 / ZHSG	Lehmann
OC NF	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	HS A / ChemZB	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	13.06.2017 - 25.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	16.06.2017 - 28.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

### Numerische Mathematik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08001200	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	Hahn
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	

### Übungen zur Numerischen Mathematik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08001250	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Hahn/Pörner/Raharja
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		00.101 / BibSem	02-Gruppe	

### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

08005300	-	09:00 - 13:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	Turing-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	ÜR I / Informatik	

Hinweise Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools

## Angewandte Physik und Messtechnik (AM)

Module der Fakultät aus dem Bereich der Angewandten Physik und Messtechnik.

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Astakhov
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221440	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem Hanke/Fuchs

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230360 - 09:00 - 16:00 Block 14.08.2017 - 18.08.2017 SE 7 / Physik Tacke

EBV

Inhalt Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereo-Paare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

Hinweise Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter [tacke@fom.fgan.de](mailto:tacke@fom.fgan.de) oder (0 72 43) 992-131.

Kurzkomentar 3.5BP, 1.3MN, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik (FN)

Module der Fakultät für fortgeschrittene Bachelor-Studierende zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und Spezialisierung im Master.

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik Thomale

QM2 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt

- 1) Messprozess in der Quantenmechanik
- 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung
- 3) Streutheorie
- 4) Zweite Quantisierung
- 5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung QM1

Kurzkomentar 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Thomale/mit Assistenten

QM2 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Kurzkomentar 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik Bode

MAG Fr 11:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

Kurzkomentar 6BP, 2.4MN, 2.4MP, 2.4FMN, 2.4FMP

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer.

Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

**Hinweise** Die Vorlesung beginnt am Do., den **27.04.2017**

**Literatur** Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

**Inhalt:** Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitet. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Sangiovanni
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

**Inhalt** Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

**Kurzkommentar** 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

**Nano-Optik / Nano-Optics** (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020 Do 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

**Opto-elektronische Materialeigenschaften** (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420 Di 15:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Astakhov

FU-MOE Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

**Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften** (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221440 Di 14:00 - 15:00 wöchentl. HS 3 / NWHS 01-Gruppe Astakhov

FU-MOE - - - 02-Gruppe

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

**Astro- und Teilchenphysik (AT)**

Module der Fakultät für fortgeschrittene Bachelor-Studierende zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und Spezialisierung im Master.

**Theoretische Teilchenphysik** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09220320 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Ohl

SP TEP-V Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W

Inhalt Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

Voraussetzung Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP

**Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09220330 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Ohl

SP TEP-Ü

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM

**Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar)** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4 AP Di 17:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221180	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QM1				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Bachelor Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221200	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1Ü					
Inhalt	Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221320	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP				

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230260	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge
APL					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP				

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230640	Mo	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Siragusa/Redelbach
DTS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		
Kurzkommentar	2.4 MP, 2.4 FMP					

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (KB)

Module der Fakultät für fortgeschrittene Bachelor-Studierende zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und Spezialisierung im Master.

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260	Fr	12:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Jakob
SP NM LMB					
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.				
Kurzkommentar	11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN				

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
NOP					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN				

## Schlüsselqualifikationsbereich

Es sind 16 ECTS-Punkte aus dem Bereich der fachspezifischen und 4 ECTS-Punkte aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen zu erbringen.

## Fachspezifische Schlüsselqualifikationen (FSQL)

### Pflichtbereich

Die Module 11-P-MR und 11-HS müssen nachgewiesen werden.

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.  
Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

#### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo 16:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Fr 10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	05-Gruppe	
	Do 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	06-Gruppe	
	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	07-Gruppe	
	Mi 16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Mo 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	09-Gruppe	
	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

#### Hauptseminar (Grundlagen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130640	Fr 12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Schäfer/Sing
HS PHS	Do 14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Das Hauptseminar behandelt aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik. Es werden Kenntnisse der wissenschaftlichen Vorgehensweise und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Vortragsweise zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen bzw. experimentellen Physik vermittelt. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl!

Hinweise **Vorbereitung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Hauptseminar (Grundlagen der Theoretischen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130650

70-Gruppe

Tkachov

HS PHS

Inhalt

Titel:

**Dirac equation: Relativistic theory meets condensed matter physics**

Vortragsthemen:

1. Dirac-Gleichung. Relativistische Kovarianz
2. Freie Teilchen. Spin, Helizität und Drehimpuls
3. Nicht-relativistischer Grenzfall. Spin-Bahn-Kopplung
4. Masselose Fermionen - Neutrinos
5. Graphen. Elektronische Bandstruktur
6. Dirac-Gleichung in Graphen. Nielsen-Ninomiya-Theorem
7. Berry-Phase und -Krümmung
8. Klein-Tunneleffekt und Negative Brechung
9. Randzustände in Graphen
10. Landau-Niveaus. Relativistischer und nicht-relativistischer Grenzfälle
11. Topologische Isolatoren
12. Grundlagen der Supraleitung
13. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern
14. Lineare Response Theorie
15. Elektrische Leitfähigkeit. Kubo-Formel
16. Halbzahliges Quanten-Hall-Effekt

Hinweise

**Vorbesprechung und Themenvergabe:** .....

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Literatur

- J. D. Bjorken und S. D. Drell: Relativistische Quantenmechanik, B.I.- Hochschultaschenbücher.  
 A. H. Castro Neto, F. Guinea, N. M. R. Peres, K. S. Novoselov, and A. K. Geim, The electronic properties of graphene, Rev. Mod. Phys. 81, 109 (2009).  
 B. A. Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.  
 G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.

Kurzkommentar

4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Wahlpflichtbereich

Aus dem Wahlpflichtbereich sind 6 ECTS-Punkte nachzuweisen.

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240

Mo 14:00 - 16:00

wöchentl.

HS 3 / NWHS

Batke

A2 EL

Mi 08:00 - 10:00

wöchentl.

HS 3 / NWHS

Hinweise

Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar

4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260

Mi 10:00 - 12:00

wöchentl.

PR 00.004 / NWPB

01-Gruppe

Batke/mit Assistenten

A2 EL

Mi 14:00 - 16:00

wöchentl.

PR 00.004 / NWPB

02-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00

wöchentl.

PR 00.004 / NWPB

03-Gruppe

- -

-

-

70-Gruppe

- 08:00 - 18:00

Block

PR 00.004 / NWPB

Hinweise

**Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar

4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Allgemeine Schlüsselqualifikationen (ASQL)

Es sind mind. 4 ECTS-Punkte aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen zu erbringen. Module aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere an der Universität Würzburg als allgemeine Schlüsselqualifikation angebotene Module belegt werden. In Semestern, in denen ein universitätsweiter Schlüsselqualifikationspool angeboten wird, können Module aus diesem

Schlüsselqualifikationspool nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Module können nur dann belegt werden, wenn sie nicht schon im Pflicht- oder Wahlpflichtbereich belegt wurden.

**Module aus dem universitätsweiten Pool "Allgemeine Schlüsselqualifikationen" können nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Darüber hinaus können die folgenden Module gewählt werden .**

### Portugiesisch 2 (4 SWS, Credits: 5 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

04096330 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 26.04.2017 - 19.07.2017 ÜR 21 / Phil.-Geb. Bastos  
Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 27.04.2017 - 20.07.2017 HS 7 / Phil.-Geb. Bastos

Inhalt Aufbauend auf „Portugiesisch 1“ werden anhand des unten angeführten Lehrbuches die sprachlichen und grammatikalischen Kenntnisse in europäischem Portugiesisch vertieft. Ziel ist hierbei die Fähigkeit Texte selbstständig erarbeiten und auch komplexere Inhalte mündlich und schriftlich darstellen zu können. Entsprechend werden parallel zum Sprachunterricht aktuelle gesellschaftliche und kulturelle Themen betrachtet. Unterschiede im Wortschatz zwischen brasilianischen und europäischen Portugiesisch werden anhand von Liedern und Musik, die jede Unterrichtseinheit abschließen, erarbeitet.

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Klausur am Ende des Semesters und fakultativ einem Kurzreferat.

Hinweise Für Hörer aller Fakultäten (HaF).

Dieser Kurs entspricht das sprachliche Niveau A2 GER.

Literatur Peito, Joaquim: *Está bem! Intensivkurs Portugiesisch*. Stuttgart, Schmetterling Verlag, 2008.  
Weiteres Material wird ab Semesterbeginn im WueCampus zur Verfügung gestellt.

### Fit for Industry - Grundlagen industriellen Arbeitens (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230500 Mo 16:15 - 17:15 wöchentl. 10.07.2017 - 10.07.2017 SE 2 / Physik Ruf  
FFI Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt **Inhalt und Fragestellungen der Vorlesung:**

Bald auf der Suche nach einer Stelle? Oder noch ganz am Anfang des Studiums? Promoviert? Diplomiert? Lehrer? Diese Veranstaltung richtet sich an alle, die über ihre Zukunft nachdenken und sich dazu ein Bild über die Grundlagen industriellen Arbeitens machen wollen.

Zentrale Fragen sind: Wie unterscheidet sich eine Tätigkeit in der Industrie von Studium und Uni-Arbeit? Wie finde ich mich in einem solchen Umfeld zurecht? Wie entstehen Produkte? Wie wird Geld verdient? Was genau ist Projektmanagement? Was ist Marketing und warum ist es so wichtig? Warum braucht man eine Strategie und wie findet man sie? Was ist Management? Welche Aufgaben gibt es in einer Firma sonst noch? Wozu Führung? Kann und will ich das? Warum? Was sind "soft skills"? Wie merke ich, dass ich welche habe? Welche sollte ich haben und was kann ich mit ihnen anfangen?

Die Auswahl der Themen basiert auf eigenen Erfahrungen und Schwerpunkten beim Übergang aus der akademischen Grundlagenforschung in die Industrie. Die Inhalte werden deshalb praxisnah aber auf solider Grundlage vermittelt.

Übrigens, auch wenn Ihnen noch nicht klar ist, was Sie nach der Uni einmal machen wollen, und Ihnen dieses Thema in weiter Ferne scheint - diese Veranstaltung könnte der Anlass sein, mit dem Nachdenken darüber zu beginnen.

Hinweise Diese Vorlesung gehört zur Reihe praxisorientierter Lehrveranstaltungen von Physikern aus der Industrieforschung. Prof. Dr. T. Ruf ist Entwicklungsleiter Elektrische Antriebe der Robert Bosch GmbH in Bülhertal.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9DN,2.4.6BN,2.4.6BP

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Pflichtbereich

### Experimentelle Physik

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Hecht  
E-E-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110090 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110100 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Reusch/mit Assistenten

E-E-Ü Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 02-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 04-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 05-Gruppe

Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 2 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik 07-Gruppe

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 08-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110320 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Claessen

KM2 E-OAV Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Kurzkommentar 4BP,4BN,4BPN,4BMP

**Übungen zur Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110340 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Claessen/mit Assistenten

KM2 E-OAV Di 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik 04-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 4 / Physik 05-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik 06-Gruppe

- - wöchentl. 70-Gruppe

Kurzkommentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

**Theoretische Physik**

**Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110480 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik Assaad

ED T-E Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

**Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110500 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 01-Gruppe Assaad/mit Assistenten

ED T-E Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 02-Gruppe

Di 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 03-Gruppe

Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 04-Gruppe

Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 05-Gruppe

- - wöchentl. 70-Gruppe

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

**Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110620	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkomentar 4BP, 4BMP, 6BPN

**Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110640	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	07-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BP,4BMP,6BPN

**Mathematik**

**Mathematik 2 für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und**

**Raumfahrtinformatik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

08090400	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-2V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	

**Ergänzungen zur Mathematik 2 für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und**

**Raumfahrtinformatik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

08090410	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
----------	----	---------------	-----------	----------------------	-------------

M-PNFL-2E

**Übungen zur Mathematik für Studierende der Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

08090480	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Dashkovskiy/Benesova/Carioni/
M-PHY-2Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	Heusinger/Kalousek/Karas
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	

**Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110660	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI4 M-F	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Voraussetzungen: Mathematik für Physiker und Ingenieure III. Inhalt: Funktionentheorie, Funktionalanalysis, spezielle Funktionen der mathematischen Physik.

Kurzkomentar 4BP,4BN

**Übungen zur Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110680	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.

Kurzkommentar 4BP,4BN

**Physikalisches Praktikum**

**Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120300	-	-	-		Kießling/mit
P-PA					Assistenten

**Physikalisches Praktikum B1 Physik (Modul KLP, Klassische Physik) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120320	-	-	-		Kießling/mit
P-PB-P1					Assistenten

**Physikalisches Praktikum B2 Physik (Modul ELS, Elektrik und Schaltungen) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120340	-	-	-		Kießling/mit
P-PB-P2					Assistenten

**Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum C1 Physik (Moderne Physik) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120360	-	-	-		Kießling/mit
P-PC-P1					Assistenten

**Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum C2 Physik (Moderne Physik) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120380	-	-	-		Kießling/mit
P-PC-P2					Assistenten

**Wahlpflichtbereich**

**Chemie, Informatik, Mathematik**

### Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie für Studierende der Physik und der Nanostrukturtechnik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07150400	Do	14:00 - 16:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	HS B / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	-	08:00 - 09:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017	HS B / ChemZB	Assistenten
	-	10:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017		

Inhalt Allgemeine und Analytische Chemie in selbst durchgeführten Experimenten: Laborsicherheit, einfache Labortechniken, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Säuren, Basen, Puffer, Oxidation und Reduktion, Löslichkeit und Komplexbildung. Qualitative Analytik: Nachweisreaktionen, Quantitative Analytik: Volumetrie (Säure-Base, Redox, Komplexometrie, Fällungsverfahren); Instrumentelle Verfahren (Potentiometrie).

Hinweise in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester in Form eines Blockpraktikums

### Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und

#### Naturwissenschaften (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07280010	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	0.004 / ZHSG	Lehmann
OC NF	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	HS A / ChemZB	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	13.06.2017 - 25.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	16.06.2017 - 28.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

### Numerische Mathematik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08001200	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	Hahn
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	

### Übungen zur Numerischen Mathematik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08001250	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Hahn/Pörner/Raharja
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		00.101 / BibSem	02-Gruppe	

### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

08005300	-	09:00 - 13:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	Turing-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	ÜR I / Informatik	

Hinweise Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools

## Angewandte Physik

### Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110440	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Batke
N2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

Inhalt Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BPN

### Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09110460	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2 EL	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BPN

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260	Fr	12:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Jakob
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkomentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
----------	----	---------------	-----------	--------------------	-------------

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230360 - 09:00 - 18:00 Block 14.08.2017 - 18.08.2017 SE 7 / Physik Tacke

EBV

Inhalt Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereo-Paare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

Hinweise Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter tacke@fom.fgan.de oder (0 72 43) 992-131.

Kurzkommentar 3.5BP,1.3MN,1.3MP, 1.3FMP,1.3FMN

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070 Fr 15:00 - 17:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem 01-Gruppe Zabler

BMS Fr 13:00 - 15:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem

Inhalt - Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung  
 - Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie  
 - Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen  
 - Detektortechnik am Synchrotron  
 - Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien  
 - Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien  
 - Reflektometrie im streifenden Einfall  
 - Kohaerente und teilkoherente Bildgebung und Tomographie  
 - Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)  
 - Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)

Kurzkommentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## Astrophysik

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4 AP Di 17:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09220580 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.008 / Physik Ost Mannheim

SP APP

Hinweise Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie

Voraussetzung Kenntnis der Inhalte der "Einführung in die Astronomie"

Kurzkommentar 6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP

## Teilchenphysik

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221180 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Sturm/Ströhmer

TPS-1V Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W

Inhalt Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QM1

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Bachelor Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221200 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Sturm/Ströhmer

TPS-1Ü

Inhalt Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230640 Mo 14:00 - 15:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 01-Gruppe Siragusa/Redelbach

DTS Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W

Kurzkommentar 2.4 MP, 2.4 FMP

## Halbleiterphysik

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120 Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Kamp

SP NM HLF Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 03-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 04-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

## Schlüsselqualifikationsbereich

## Allgemeine Schlüsselqualifikationen

### Fit for Industry - Grundlagen industriellen Arbeitens (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230500 Mo 16:15 - 17:15 wöchentl. 10.07.2017 - 10.07.2017 SE 2 / Physik Ruf

FFI Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt **Inhalt und Fragestellungen der Vorlesung:**

Bald auf der Suche nach einer Stelle? Oder noch ganz am Anfang des Studiums? Promoviert? Diplomiert? Lehrer? Diese Veranstaltung richtet sich an alle, die über ihre Zukunft nachdenken und sich dazu ein Bild über die Grundlagen industriellen Arbeitens machen wollen.

Zentrale Fragen sind: Wie unterscheidet sich eine Tätigkeit in der Industrie von Studium und Uni-Arbeit? Wie finde ich mich in einem solchen Umfeld zurecht? Wie entstehen Produkte? Wie wird Geld verdient? Was genau ist Projektmanagement? Was ist Marketing und warum ist es so wichtig? Warum braucht man eine Strategie und wie findet man sie? Was ist Management? Welche Aufgaben gibt es in einer Firma sonst noch? Wozu Führung? Kann und will ich das? Warum? Was sind "soft skills"? Wie merke ich, dass ich welche habe? Welche sollte ich haben und was kann ich mit ihnen anfangen?

Die Auswahl der Themen basiert auf eigenen Erfahrungen und Schwerpunkten beim Übergang aus der akademischen Grundlagenforschung in die Industrie. Die Inhalte werden deshalb praxisnah aber auf solider Grundlage vermittelt.

Übrigens, auch wenn Ihnen noch nicht klar ist, was Sie nach der Unieinmal machen wollen, und Ihnen dieses Thema in weiter Ferne scheint - diese Veranstaltung könnte der Anlass sein, mit dem Nachdenken darüber zu beginnen.

Hinweise Diese Vorlesung gehört zur Reihe praxisorientierter Lehrveranstaltungen von Physikern aus der Industrieforschung. Prof. Dr. T. Ruf ist Entwicklungsleiter Elektrische Antriebe der Robert Bosch GmbH in Bülhertal.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9DN,2.4.6BN,2.4.6BP

## Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Fortgeschrittene Fehlerrechnung und computergestütztes Arbeiten (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09110140 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik Kießling

P-FR2

### Hauptseminar (Grundlagen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130640	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Schäfer/Sing
HS PHS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

**Inhalt** Das Hauptseminar behandelt aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik. Es werden Kenntnisse der wissenschaftlichen Vorgehensweise und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Vortragsweise zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen bzw. experimentellen Physik vermittelt. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl!

**Hinweise** **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

**Kurzkomentar** 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Hauptseminar (Grundlagen der Theoretischen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130650	-	-	-		70-Gruppe	Tkachov
----------	---	---	---	--	-----------	---------

HS PHS

**Inhalt**

Titel:

**Dirac equation: Relativistic theory meets condensed matter physics**

Vortragsthemen:

1. Dirac-Gleichung. Relativistische Kovarianz
2. Freie Teilchen. Spin, Helizität und Drehimpuls
3. Nicht-relativistischer Grenzfall. Spin-Bahn-Kopplung
4. Masselose Fermionen - Neutrinos
5. Graphen. Elektronische Bandstruktur
6. Dirac-Gleichung in Graphen. Nielsen-Ninomiya-Theorem
7. Berry-Phase und -Krümmung
8. Klein-Tunneleffekt und Negative Brechung
9. Randzustände in Graphen
10. Landau-Niveaus. Relativistischer und nicht-relativistischer Grenzfall
11. Topologische Isolatoren
12. Grundlagen der Supraleitung
13. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern
14. Lineare Response Theorie
15. Elektrische Leitfähigkeit. Kubo-Formel
16. Halbzahliges Quanten-Hall-Effekt

**Hinweise** **Vorbesprechung und Themenvergabe:** .....

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

**Literatur** J. D. Bjorken und S. D. Drell: Relativistische Quantenmechanik, B.I.- Hochschultaschenbücher.

A. H. Castro Neto, F. Guinea, N. M. R. Peres, K. S. Novoselov, and A. K. Geim, The electronic properties of graphene, Rev. Mod. Phys. 81, 109 (2009).

B. A. Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.

G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.

**Kurzkomentar** 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

## Bachelor Physik Nebenfach

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

Aus dem Pflichtbereich sind 40 ECTS-Punkte einzubringen.

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	

**Inhalt** Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

**Kurzkomentar** 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110090 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch

E-E-2Ü

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110100 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Reusch/mit Assistenten

E-E-Ü Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 02-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 04-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 05-Gruppe

Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 2 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik 07-Gruppe

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 08-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110620 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik Porod

QM T-Q/QS Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

Kurzkomentar 4BP, 4BMP, 6BPN

**Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110640 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Porod/mit Assistenten

QM T-Q/QA Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 4 / Physik 02-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 3 / Physik 03-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 04-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 05-Gruppe

Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 07-Gruppe

- - - wöchentl. 70-Gruppe

Kurzkomentar 4BP,4BMP,6BPN

**Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik,Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik,**

**Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120020 - - - Kießling/mit

P-/PGA-BAM Assistenten

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120040 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-ELS

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

### Physikalisches Praktikum (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120060 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-KLP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 3BMP, 3BPN, 3.4BLR

## Wahlpflichtbereich

Aus dem Wahlpflichtbereich sind Module mit mindestens 20 ECTS-Punkten einzubringen.

Teilmodule die in mehreren Modulen enthalten sind, können nur einmal eingebracht werden. So kann z.B. entweder das Modul 11-KM oder das Modul 11-QAM eingebracht werden, da in beiden das Teilmodul 11-KM-1 enthalten ist.

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110320	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Claessen
KM2 E-OAV	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar	4BP,4BN,4BPN,4BMP				

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110340	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Claessen/mit Assistenten
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
		14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
		14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
		-	-	wöchentl.	70-Gruppe	
Kurzkommentar	4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP					

### Einführung in die Nanowissenschaften Teil 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09110420	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
N-EIN	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
Hinweise	Die Veranstaltung findet als Seminar an zwei Terminen pro Woche statt! (In other words, the groups will almost certainly be combined, in which case you will need to attend on BOTH Monday and Thursday sessions. The final decision will depend on the exact student numbers. In both cases, the total number of seminars will be ~12... Assuming we do combine the groups, we will take several weeks off, which gives everyone more time to prepare their seminar.)					
Kurzkommentar	2BN, 2BPN					

### Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110440	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
N2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN				

### Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09110460	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2 EL	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
		16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN					

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110480	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED T-E	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN				

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110500	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/mit Assistenten
ED T-E	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkomentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
-	08:00 - 18:00	Block		PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Hauptseminar (Grundlagen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130640	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Schäfer/Sing
HS PHS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Das Hauptseminar behandelt aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik. Es werden Kenntnisse der wissenschaftlichen Vorgehensweise und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Vortragsweise zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen bzw. experimentellen Physik vermittelt. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl !

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkomentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Hauptseminar (Grundlagen der Theoretischen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130650

70-Gruppe

Tkachov

HS PHS

Inhalt

Titel:

**Dirac equation: Relativistic theory meets condensed matter physics**

Vortragsthemen:

1. Dirac-Gleichung. Relativistische Kovarianz
2. Freie Teilchen. Spin, Helizität und Drehimpuls
3. Nicht-relativistischer Grenzfall. Spin-Bahn-Kopplung
4. Masselose Fermionen - Neutrinos
5. Graphen. Elektronische Bandstruktur
6. Dirac-Gleichung in Graphen. Nielsen-Ninomiya-Theorem
7. Berry-Phase und -Krümmung
8. Klein-Tunneleffekt und Negative Brechung
9. Randzustände in Graphen
10. Landau-Niveaus. Relativistischer und nicht-relativistischer Grenzfälle
11. Topologische Isolatoren
12. Grundlagen der Supraleitung
13. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern
14. Lineare Response Theorie
15. Elektrische Leitfähigkeit. Kubo-Formel
16. Halbzahliger Quanten-Hall-Effekt

Hinweise

**Vorbesprechung und Themenvergabe:** .....

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Literatur

- J. D. Bjorken und S. D. Drell: Relativistische Quantenmechanik, B.I.- Hochschultaschenbücher.  
 A. H. Castro Neto, F. Guinea, N. M. R. Peres, K. S. Novoselov, and A. K. Geim, The electronic properties of graphene, Rev. Mod. Phys. 81, 109 (2009).  
 B. A. Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.  
 G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.

Kurzkommentar

4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380

Di 16:00 - 17:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

01-Gruppe

Mannheim

A4 AP

Di 17:00 - 18:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

02-Gruppe

- -

-

31.00.017 / Physik Ost

70-Gruppe

Inhalt

Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar

5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Pflichtbereich

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080

Di 12:00 - 14:00

wöchentl.

HS 1 / NWHS

Hecht

E-E-V

Fr 12:00 - 14:00

wöchentl.

HS 1 / NWHS

Inhalt

Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090

Mi 08:00 - 10:00

wöchentl.

HS 1 / NWHS

Reusch

E-E-2Ü

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110620	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkomentar 4BP, 4BMP, 6BPN

**Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110640	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	07-Gruppe	
	-	-	-	wöchentl.	70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BP,4BMP,6BPN

**Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120300	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-PA					

**Physikalisches Praktikum A 60 ECTS Nebenfach (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120580	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-BNA					

**Physikalisches Praktikum B 60 ECTS Nebenfach (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120600	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-BNB					

**Wahlpflichtbereich**

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut .

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110320 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Claessen

KM2 E-OAV Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Kurzkommentar 4BP,4BN,4BPN,4BMP

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110340 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Claessen/mit Assistenten

KM2 E-OAV Di 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik 04-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 4 / Physik 05-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik 06-Gruppe

- - wöchentl. 70-Gruppe

Kurzkommentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

### Einführung in die Nanowissenschaften Teil 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09110420 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Gould

N-EIN Do 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Hinweise Die Veranstaltung findet als Seminar an zwei Terminen pro Woche statt! (In other words, the groups will almost certainly be combined, in which case you will need to attend on BOTH Monday and Thursday sessions. The final decision will depend on the exact student numbers. In both cases, the total number of seminars will be ~12... Assuming we do combine the groups, we will take several weeks off, which gives everyone more time to prepare their seminar.)

Kurzkommentar 2BN, 2BPN

### Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110440	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
N2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN				

### Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09110460	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2 EL	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN					

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110480	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED T-E	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN				

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110500	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/mit Assistenten
ED T-E	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN					

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

### Hauptseminar (Grundlagen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130640	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Schäfer/Sing
HS PHS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	

**Inhalt** Das Hauptseminar behandelt aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik. Es werden Kenntnisse der wissenschaftlichen Vorgehensweise und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Vortragsweise zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen bzw. experimentellen Physik vermittelt. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl!

**Hinweise** **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

**Kurzkomentar** 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Hauptseminar (Grundlagen der Theoretischen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130650	-	-	-		70-Gruppe	Tkachov
----------	---	---	---	--	-----------	---------

HS PHS

**Inhalt**

Titel:

**Dirac equation: Relativistic theory meets condensed matter physics**

Vortragsthemen:

1. Dirac-Gleichung. Relativistische Kovarianz
2. Freie Teilchen. Spin, Helizität und Drehimpuls
3. Nicht-relativistischer Grenzfall. Spin-Bahn-Kopplung
4. Masselose Fermionen - Neutrinos
5. Graphen. Elektronische Bandstruktur
6. Dirac-Gleichung in Graphen. Nielsen-Ninomiya-Theorem
7. Berry-Phase und -Krümmung
8. Klein-Tunneleffekt und Negative Brechung
9. Randzustände in Graphen
10. Landau-Niveaus. Relativistischer und nicht-relativistischer Grenzfälle
11. Topologische Isolatoren
12. Grundlagen der Supraleitung
13. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern
14. Lineare Response Theorie
15. Elektrische Leitfähigkeit. Kubo-Formel
16. Halbzahliger Quanten-Hall-Effekt

**Hinweise** **Vorbesprechung und Themenvergabe:** .....

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

**Literatur** J. D. Bjorken und S. D. Drell: Relativistische Quantenmechanik, B.I.- Hochschultaschenbücher.

A. H. Castro Neto, F. Guinea, N. M. R. Peres, K. S. Novoselov, and A. K. Geim, The electronic properties of graphene, Rev. Mod. Phys. 81, 109 (2009).

B. A. Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.

G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.

**Kurzkomentar** 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

## Master Physik

### Kolloquien - F-Praktikum

Veranstaltungsart: Kolloquium

Mo	10:00 - 16:00	wöchentl.	03.04.2017 - 10.04.2017	SE 3 / Physik	Buhmann
Mo	10:00 - 16:00	wöchentl.	03.04.2017 - 10.04.2017	SE 4 / Physik	
Mo	10:00 - 16:00	wöchentl.	03.04.2017 - 10.04.2017	63.00.319 / BibSem	
Mo	14:00 - 16:00	Einzel	10.04.2017 - 10.04.2017	SE 31.02.0 / Physik Ost	

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 15/16 \*\*\*\***

**Pflichtbereich**

**Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar** (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

09210000 Mi 16:00 - 18:00 Einzel 26.07.2017 - 26.07.2017 HS P / Physik Buhmann/mit  
PFM-S FM1 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

**Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210010 - - - Buhmann/mit  
PFM-1 FM1 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

**Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210020 - - - Buhmann/mit  
PFM-2 FM2 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

**Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210030 - - - Buhmann/mit  
PFM-3 FM3 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

**Oberseminar Physik (Fortgeschrittene Themen der Experimentellen Physik)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Oberseminar

09210040 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Jakob/Reinert  
OSP-A/B Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 02-Gruppe  
Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 05-Gruppe  
- - wöchentl. 70-Gruppe

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am: .....

Kurzkommentar 1.2MP

### Oberseminar Physik (Fortgeschrittene Themen der Theoretischen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Oberseminar

09210060 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Denner

OSP-A/B Fr 14:00 - 16:00 wöchentl.

Inhalt Ausgewählte Themen der fortgeschrittenen Quantentheorie (Quantisierung und Galileigruppe, Pfadintegralquantisierung, Algebraische Ableitung des Wasserstoff Spektrums, Aharonov-Bohm Effekt, Quantenmechanischer Messprozess, Interpretationen der Quantentheorie, Einstein-Podolsky-Rosen Paradoxon, Bellsche Ungleichungen, Casimir-Effekt, makroskopisch verschränkte Zustände, Quantenkryptographie)

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 28.04.2017, 10.00 Uhr, Seminarraum 22.00.017 (Campus Hubland Nord)

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl, nur eine Gruppe

Kurzkommentar 1.2MP

## Wahlpflichtbereich (Ma 1.x auslaufend)

Der Wahlpflichtbereich (50 ECTS-Punkte) setzt sich zusammen aus:

WP-Bereich SP „Spezialausbildung Physik“: 40 ECTS-Punkte

WP-Bereich NP „Nebenfächer Physik“: 10 ECTS-Punkte

Innerhalb der SP gibt es mehrere thematisch geordnete Modulbereiche. Studierende können Module im Umfang von bis zu 40 ECTS-Punkten aus einem Modulbereich belegen. Erlaubt ist auch, Module verschiedener Modulbereiche in unterschiedlicher ECTS-Punkt-Höhe auszuwählen, bis die Gesamtsumme von 40 ECTS-Punkten erreicht ist. Die Zuordnung der Module (für die Berechnung der Gesamtnote) zu den Bereichen „Theoretische“ bzw. „Experimentelle Physik“ wird durch die Fakultät bekannt gegeben

## Wahlpflichtbereich SP "Spezialausbildung Physik"

### Angewandte Physik und Messtechnik

#### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503350 Mi 13:00 - 15:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Brixner

PCM4-1S1

Inhalt Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines KurzpulsLasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.

Kurzkommentar 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

#### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503360 Mi 15:00 - 16:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Brixner

PCM4-1Ü1

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Astakhov
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221440	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	
Hinweise						
Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP						

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
----------	----	---------------	-----------	--------------------	-------------

ZDR

- Inhalt
- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
  - Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
  - Physik der Röntgenstrahldetektion
  - Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
  - Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
  - Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
  - Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur  
 Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230360	-	09:00 - 16:00	Block	14.08.2017 - 18.08.2017	SE 7 / Physik	Tacke
----------	---	---------------	-------	-------------------------	---------------	-------

EBV

Inhalt Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereo-Paare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

Hinweise Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter [tacke@fom.fgan.de](mailto:tacke@fom.fgan.de) oder (0 72 43) 992-131.

Kurzkomentar 3.5BP,1.3MN,1.3MP, 1.3FMP,1.3FMN

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem		

- Inhalt
- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung
  - Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie
  - Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen
  - Detektortechnik am Synchrotron
  - Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien
  - Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien
  - Reflektometrie im streifenden Einfall
  - Kohaerente und teilkoeherehte Bildgebung und Tomographie
  - Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)
  - Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)  
 Kurzkomentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Die Vorlesung beginnt am Do., den <b>27.04.2017</b>					
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Sangiovanni
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

Inhalt Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkomentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Astakhov
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221440	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230800	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	
Inhalt	<p>Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.</p> <p>Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die <math>\mathbf{k} \times \mathbf{p}</math> Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.</p>				
Literatur	<p>T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).          B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific &amp; Technical, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 1991          C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.          N. W. Ascroft, N. D. Mermin, „Solid State Physics“, Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976          S.M. Sze, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.          S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.          S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)          R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)</p>				
Voraussetzung	Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.				
Nachweis	<p><b>Prüfungsart:</b>          a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)          b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten</p>				
Kurzkommentar	2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN				

### Astro- und Teilchenphysik

#### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09220320	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ohl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	
Inhalt	<p>Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.</p>				
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)				
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP				

#### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09220330	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ohl
SP TEP-Ü					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM				

#### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		
Inhalt	<p>Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.</p>					
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP					

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09220580 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.008 / Physik Ost Mannheim

SP APP

Hinweise Blockveranstaltung gantztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie

Voraussetzung Kenntnis der Inhalte der "Einführung in die Astronomie"

Kurzkommentar 6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221180 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Sturm/Ströhmer

TPS-1V Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W

Inhalt Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QM1

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Bachelor Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221200 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Sturm/Ströhmer

TPS-1Ü

Inhalt Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221320 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Mannheim

AKM Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Kurzkommentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP

### Multiwellenlängen-Astronomie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09221500 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Kadler

MAS Mi 13:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Hinweise Termine nach Absprache (evtl. Block).

Kurzkommentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230260 Mi 14:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Dröge

APL

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230640 Mo 14:00 - 15:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 01-Gruppe Siragusa/Redelbach

DTS Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W

Kurzkommentar 2.4 MP, 2.4 FMP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503350 Mi 13:00 - 15:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Brixner

PCM4-1S1

**Inhalt** Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines KurzpulsLasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

**Hinweise** Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

**Voraussetzung** Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

**Kurzkommentar** Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben. 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503360 Mi 15:00 - 16:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Brixner

PCM4-1Ü1

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260 Fr 12:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Jakob

SP NM LMB

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

**Kurzkommentar** 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020 Do 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

**Kurzkommentar** 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221780 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Pflaum

QUI-V/Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 5 / Physik

**Inhalt** Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und –Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

**Kurzkommentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

## Sonstige Module Spezialausbildung

## Wahlpflichtbereich NP "Nebenfächer Physik"

### Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie für Studierende der Physik und der Nanostrukturtechnik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07150400	Do	14:00 - 16:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	HS B / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	-	08:00 - 09:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017	HS B / ChemZB	Assistenten
	-	10:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017		

Inhalt Allgemeine und Analytische Chemie in selbst durchgeführten Experimenten: Laborsicherheit, einfache Labortechniken, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Säuren, Basen, Puffer, Oxidation und Reduktion, Löslichkeit und Komplexbildung. Qualitative Analytik: Nachweisreaktionen, Quantitative Analytik: Volumetrie (Säure-Base, Redox, Komplexometrie, Fällungsverfahren); Instrumentelle Verfahren (Potentiometrie).

Hinweise in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester in Form eines Blockpraktikums

### Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und

#### Naturwissenschaften (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07280010	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	0.004 / ZHSG	Lehmann
OC NF	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	HS A / ChemZB	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	13.06.2017 - 25.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	16.06.2017 - 28.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503350	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	26.04.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Brixner
----------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1S1

Inhalt Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitaufösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines Kurzpulslasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.

Kurzkommentar 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503360	Mi	15:00 - 16:00	wöchentl.	26.04.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Brixner
----------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1Ü1

### Numerische Mathematik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08001200	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	Hahn
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	

### Übungen zur Numerischen Mathematik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08001250	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Hahn/Pörner/Raharja
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		00.101 / BibSem	02-Gruppe	

### Geometrische Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08040700	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Esposito
M=VGEM-1V	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### Übungen zur Geometrischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08040750	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Esposito
----------	----	---------------	-----------	------------------------	----------

M=VGEM-1Ü

## Wahlpflichtbereich (Ma 2.x ab WS 2011/12)

### Vertiefungsbereich Physik

Es sind Module mit insgesamt 41 ECTS-Punkten nachzuweisen. Dabei sind jeweils mindestens 10 ECTS-Punkte aus den Unterbereichen „Experimentelle Physik“ und „Theoretische Physik“ nachzuweisen.

### Experimentelle Physik

Es sind mindestens 10 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

### Angewandte Physik und Messtechnik (Experiment)

#### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

#### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
----------	----	---------------	-----------	--------------------	-------------

ZDR

- Inhalt
- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
  - Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
  - Physik der Röntgenstrahldetektion
  - Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
  - Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
  - Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
  - Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BP

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung</li> <li>- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie</li> <li>- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen</li> <li>- Detektortechnik am Synchrotron</li> <li>- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien</li> <li>- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien</li> <li>- Reflektometrie im streifenden Einfall</li> <li>- Kohaerente und teilkoehereente Bildgebung und Tomographie</li> <li>- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)</li> <li>- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)</li> </ul>					
Hinweise	13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)					
Kurzkommentar	2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Festkörper- und Nanostrukturphysik (Experiment)

#### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

#### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

#### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	<p>Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer.</p> <p>Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.</p>					
Hinweise	Die Vorlesung beginnt am Do., den <b>27.04.2017</b>					
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

**Kurzkomentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

**Kurzkomentar** 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230800	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	

**Inhalt** Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Inter-subbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

**Literatur** T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
N. W. Ascroft, N. D. Mermin, „Solid State Physics“, Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
S.M. Sze, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)  
R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

**Voraussetzung** Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

**Nachweis** **Prüfungsart:**  
a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

**Kurzkomentar** 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Astro- und Teilchenphysik (Experiment)

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09220580	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.008 / Physik Ost	Mannheim
----------	----	---------------	-----------	------------------------	----------

SP APP

Hinweise Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie

Voraussetzung Kenntnis der Inhalte der "Einführung in die Astronomie"

Kurzkommentar 6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221180	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	

Inhalt Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QM1

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Bachelor Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221200	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
----------	----	---------------	-----------	----------------------	----------------

TPS-1Ü

Inhalt Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Multiwellenlängen-Astronomie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09221500	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Kadler
MAS	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Hinweise Termine nach Absprache (evtl. Block).

Kurzkommentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230640	Mo	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Siragusa/Redelbach
DTS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		

Kurzkommentar 2.4 MP, 2.4 FMP

### Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Experiment)

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260 Fr 12:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Jakob

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020 Do 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221780 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Pflaum

QUI-V/Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 5 / Physik

Inhalt Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und –Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

Kurzkommentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

## Theoretische Physik

Es sind mindestens 10 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

### Angewandte Physik und Messtechnik (Theorie)

### Festkörper- und Nanostrukturphysik (Theorie)

#### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik Thomale

QM2 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt 1) Messprozess in der Quantenmechanik  
2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung  
3) Streutheorie  
4) Zweite Quantisierung  
5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung QM1

Kurzkommentar 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

#### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Thomale/mit Assistenten

QM2 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Kurzkommentar 4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Sangiovanni
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

**Inhalt** Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.  
Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfaßt 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

**Kurzkommentar** 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MM

### Astro- und Teilchenphysik (Theorie)

#### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09220320	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ohl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	

**Inhalt** Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

**Voraussetzung** Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM, 4.6BMP

#### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09220330	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ohl
----------	----	---------------	-----------	----------------------	-----

SP TEP-Ü

**Kurzkommentar** 4.6BP, 4.6BMP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM

#### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 4.6BPN, 4.6BMP, 2.4MP, 2.4MM, 2.4FMP

#### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221180	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	

**Inhalt** Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

**Voraussetzung** Kern- und Elementarteilchenphysik, QM1

**Kurzkommentar** 5BP, 5BMP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP

**Zielgruppe** Bachelor Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

#### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221200	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
----------	----	---------------	-----------	----------------------	----------------

TPS-1Ü

**Inhalt** Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

**Voraussetzung** Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

**Kurzkommentar** 5BP, 5BMP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP

**Zielgruppe** Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

**Physical Cosmology (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung  
 09221320 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Mannheim  
 AKM Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost  
 Kurzkomentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP

**Multiwellenlängen-Astronomie (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar  
 09221500 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Kadler  
 MAS Mi 13:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost  
 Hinweise Termine nach Absprache (evtl. Block).  
 Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP

**Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung  
 09230260 Mi 14:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Dröge  
 APL  
 Kurzkomentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Theorie)

**Nichtphysikalische Nebenfächer**

Es sind mindestens 5 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen. Die Nebenfächer gehen nicht in die Gesamtnote ein.

**Mathematik**

**Numerische Mathematik 2 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung  
 08001200 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 00.103 / BibSem Hahn  
 M-NUM-2V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.103 / BibSem

**Übungen zur Numerischen Mathematik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung  
 08001250 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.104 / Gebäude 70 01-Gruppe Hahn/Pörner/Raharja  
 M-NUM-2Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. 00.101 / BibSem 02-Gruppe

**Geometrische Mechanik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung  
 08040700 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Esposito  
 M=VGEM-1V Do 16:00 - 18:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West

**Übungen zur Geometrischen Mechanik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung  
 08040750 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Esposito  
 M=VGEM-1Ü

**Informatik**

### Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08101800	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Kolla
----------	----	---------------	-----------	------------------------	-------

I-RAK-1V

### Übungen zu Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08101850	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	01-Gruppe	Kolla
I-RAK-1Ü	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	02-Gruppe	

### Automatisierungs- und Regelungstechnik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08102400	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	Nüchter
I-AR-1V	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	

Kurzkommentar [HaF]

### Übungen zu Automatisierungs- und Regelungstechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08102450	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE II / Informatik	01-Gruppe	Nüchter/Borrmann/Schauer
I-AR-1Ü	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE II / Informatik	02-Gruppe	

## Chemie

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503350	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	26.04.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Brixner
----------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1S1

Inhalt

Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines Kurzpulslasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise

Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung

Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Kurzkommentar Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.  
6.7.8DP, S, 2.4MP, 2.4MN, 2.4MM, 2.4FMP, 2.4FMN

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503360	Mi	15:00 - 16:00	wöchentl.	26.04.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Brixner
----------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1Ü1

### Elektrochemische Energiespeicher- und Wandler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619160 Mi 17:00 - 18:00 Einzel 10.05.2017 - 10.05.2017 SE 001 / Röntgen 11 Sextl/Mandel

08-FU-EEW

**Hinweise** Vorbesprechung und verbindliche Anmeldung zum Praktikum/Exkursion am angegebenen Termin.  
Veranstaltung dieses Semester als Blockveranstaltung im Juli - siehe Kommentar.  
Direkt nach Ende der Blockveranstaltung findet eine mündliche Einzel-Prüfung (ca. 30min) statt, welche auch als Vortestat für das Praktikum/die Exkursion gilt. D.h. nur wer die Prüfung besteht, kann in diesem Semester am Praktikum/ an der Exkursion teilnehmen.

**Nachweis** Mündliche Einzelprüfung: ca. 30min

**Kurzkomentar** Leider kann diese Veranstaltung in diesem Semester nicht in der regulären Form angeboten werden. Es wird eine Blockveranstaltung Mitte Juli geben; Vorbesprechung siehe unten.  
Die Veranstaltung findet als Block am Zentrum für Elektrochemie des Fraunhofer ISC Würzburg statt. Dr. Henning Lormann und Dr. Karl Mandel stellen die Grundlagen und die Forschungsaktivitäten im Bereich Elektrochemie am Fraunhofer ISC.  
Eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung direkt im Anschluss an die Blockveranstaltung ist gleichzeitig Vortestat und damit Voraussetzung für die Teilnahme am anschließenden Praktikum.

**Zielgruppe** An Elektrochemie interessierte Studenten der Funktionswerkstoffe, der Physik und der Nanotechnik.

### Praktikum: Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619170 wird noch bekannt gegeben Sextl/Mandel/Staab

08-FU-EEW

**Voraussetzung** Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zum Praktikum/Exkursion.

**Nachweis** Protokoll - ca. 15 Seiten

**Kurzkomentar** Blockpraktikum, Termin im Anschluss an die Vorlesung im Juli.

### Exkursion - Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Exkursion

07619180 - 09:00 - 16:00 Block 31.07.2017 - 04.08.2017 Sextl/Mandel/

08-FU-EEW

Staab

**Hinweise** Die Exkursion ans Fraunhofer ISC und das Praktikum dort bilden eine Einheit.

**Voraussetzung** Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zur Exkursion wie auch zum Praktikum.

**Nachweis** Bericht - zusammen mit Protokoll zum Praktikum: ca. 15 Seiten

**Kurzkomentar** Im Anschluss an die Blockvorlesung im Juli.

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619210 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 27.04.2017 - 27.07.2017 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

**Kurzkomentar** Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: jetzt freigeschaltet - auch Zugang zu WueCampus.**

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619220 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

**Hinweise** Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache  
- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

**Kurzkomentar** Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab SS 16 \*\*\*\***

## Vertiefungsbereich Physik

## Fortgeschrittenenpraktikum

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

09210000 Mi 16:00 - 18:00 Einzel 26.07.2017 - 26.07.2017 HS P / Physik Buhmann/mit

PFM-S FM1 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210010 - - - Buhmann/mit

PFM-1 FM1 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210020 - - - Buhmann/mit

PFM-2 FM2 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210030 - - - Buhmann/mit

PFM-3 FM3 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 4 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210070 - - wöchentl. Buhmann/mit

P-FM4 Assistenten

## Oberseminar

### Oberseminar Physik (Fortgeschrittene Themen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Oberseminar

09210040 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Jakob/Reinert

OSP-A/B Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 02-Gruppe

Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 05-Gruppe

- - wöchentl. 70-Gruppe

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am: .....

Kurzkommentar 1.2MP

### Oberseminar Physik (Fortgeschrittene Themen der Theoretischen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Oberseminar

09210060 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Denner

OSP-A/B Fr 14:00 - 16:00 wöchentl.

Inhalt Ausgewählte Themen der fortgeschrittenen Quantentheorie (Quantisierung und Galileigruppe, Pfadintegralquantisierung, Algebraische Ableitung des Wasserstoff Spektrums, Aharonov-Bohm Effekt, Quantenmechanischer Messprozess, Interpretationen der Quantentheorie, Einstein-Podolsky-Rosen Paradoxon, Bellsche Ungleichungen, Casimir-Effekt, makroskopisch verschränkte Zustände, Quantenkryptographie)

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 28.04.2017, 10.00 Uhr, Seminarraum 22.00.017 (Campus Hubland Nord)

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl, nur eine Gruppe

Kurzkommentar 1.2MP

## Experimentelle Physik

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503350 Mi 13:00 - 15:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Brixner

PCM4-1S1

Inhalt Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines Kurzpulslasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.

Kurzkommentar 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503360 Mi 15:00 - 16:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Brixner

PCM4-1Ü1

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik Bode

MAG Fr 11:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

Kurzkommentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220 Do 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik 01-Gruppe Bode/mit Assistenten

MAG Do 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 4 / Physik 02-Gruppe

Mo 12:00 - 13:00 wöchentl. 03-Gruppe

Mi 11:00 - 12:00 wöchentl. 30-Gruppe

Do 10:00 - 11:00 wöchentl. 31-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer.

Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Die Vorlesung beginnt am Do., den **27.04.2017**

Literatur Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.

Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
----------	----	---------------	-----------	-------------	----------

OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
-------	----	---------------	-----------	---------------	--

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221780	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Pflaum
----------	----	---------------	-----------	---------------	--------

QUI-V/Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	
---------	----	---------------	-----------	---------------	--

Inhalt Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und –Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

Kurzkomentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

## Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230800	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	
Inhalt	<p>Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.</p> <p>Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die <math>\mathbf{k} \times \mathbf{p}</math> Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.</p>				
Literatur	<p>T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).                  B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific &amp; Technical, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 1991                  C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.                  N. W. Ascroft, N. D. Mermin, „Solid State Physics“, Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976                  S.M. Sze, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.                  S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.                  S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)                  R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)</p>				
Voraussetzung	Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.				
Nachweis	<p><b>Prüfungsart:</b>                  a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)                  b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten</p>				
Kurzkommentar	2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN				

## Theoretische Physik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	<p>1) Messprozess in der Quantenmechanik                  2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung                  3) Streutheorie                  4) Zweite Quantisierung                  5) Relativistische Quantenmechanik</p>				
Literatur	<p>F. Schwabl QMI,                  F. Schwabl QMII,                  J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics                  J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics</p>				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Stringtheorie 1 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210440 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik Meyer

STR1-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik

Inhalt Stringtheorie ist eine der erfolgreichsten Ansätze für die Quantisierung von Gravitation. Aufgrund der ausgedehnten Natur der Strings (im Gegensatz zur Punktteilchennatur in der Quantenfeldtheorie) werden die nichtrenormierbaren UV-Divergenzen welche bei der Quantisierung der Einsteinschen Gravitationstheorie auftreten erfolgreich beseitigt. Desweiteren enthält die Stringtheorie natürlicherweise auch die Bausteine des Standardmodells der Elementarteilchen, Eichfelder und chirale Fermionen, als Niederenergie-Freiheitsgrade. Die Stringtheorie ist also eine vereinheitlichte Quantentheorie von Gravitation und Quantenfeldtheorie. In dieser Vorlesung werden die folgenden grundlegenden Konzepte der Stringtheorie behandelt:

- 1) Relativistische Strings
- 2) Quantisierung des relativistischen Strings und emergentes Graviton
- 3) Offene Strings, D-Branen und Eichfelder
- 4) Konforme Feldtheorie, String-Pfadintegral und kritische Dimension
- 5) Stringwechselwirkungen
- 6) Effektive Wirkungen und emergente Gravitation

Hinweise Modul muss noch im Fast Track in die relevanten Satzungen gem. ASPO 2015 eingeführt werden!

Literatur

Literatur:

David Tong, "String Theory", <https://arxiv.org/abs/0908.0333v3>

Barton Zwiebach: "A first course in string theory", 2nd Edition, Cambridge University Press

Jon Polchinski, "String Theory", Volume 1/2, Cambridge University Press

M. Green, J. Schwarz and E. Witten, "Superstring Theory", Volume 1/2, Cambridge University Press

P. Di Francesco, P. Mathieu and D. Senechal, "Conformal Field Theory", Springer (Kap. 5,6)

Weiterführende Literatur:

Kathrin Becker, Melanie Becker und John H. Schwarz, "String Theory and M-Theory", Cambridge University Press

Elias Kiritsis, "String Theory in a Nutshell", Princeton University Press

Voraussetzung Quantenmechanik II

Kurzkomentar 1.3MP, 1.3MFP

### Übungen zu Stringtheorie 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210450 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 3 / Physik Meyer

STR1-Ü

Hinweise Modul muss noch im Fast Track in die relevanten Satzungen gem. ASPO 2015 eingeführt werden!

Kurzkomentar 1.3MP, 1.3FMP

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 01-Gruppe Sangiovanni

TFK2 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1

Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1

Inhalt Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkomentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MM

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09220320 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Ohl

SP TEP-V Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W

Inhalt Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

Voraussetzung Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM, 4.6BMP

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09220330 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Ohl

SP TEP-Ü

Kurzkomentar 4.6BP, 4.6BMP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221320	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP				

### Multiwellenlängen-Astronomie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09221500	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Kadler
MAS	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Hinweise	Termine nach Absprache (evtl. Block).				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP				

### Dualität zwischen Eich- und Gravitationstheorien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221840	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Erdmenger
GGD	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	

### Topologische Quantenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09225020	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Greiter
TQP	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230260	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge
APL					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP				

## Nichtphysikalische Nebenfächer

### Elektrochemische Energiespeicher- und Wandler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619160	Mi	17:00 - 18:00	Einzel	10.05.2017 - 10.05.2017	SE 001 / Röntgen 11	Sextl/Mandel
----------	----	---------------	--------	-------------------------	---------------------	--------------

08-FU-EEW

Hinweise Vorbesprechung und verbindliche Anmeldung zum Praktikum/Exkursion am angegeben Termin. Veranstaltung dieses Semester als Blockveranstaltung im Juli - siehe Kommentar. Direkt nach Ende der Blockveranstaltung findet eine mündliche Einzel-Prüfung (ca. 30min) statt, welche auch als Vortestat für das Praktikum/die Exkursion gilt. D.h. nur wer die Prüfung besteht, kann in diesem Semester am Praktikum/ an der Exkursion teilnehmen.

Nachweis Mündliche Einzelprüfung: ca. 30min

Kurzkommentar Leider kann diese Veranstaltung in diesem Semester nicht in der regulären Form angeboten werden. Es wird eine Blockveranstaltung Mitte Juli geben; Vorbesprechung siehe unten. Die Veranstaltung findet als Block am Zentrum für Elektrochemie des Fraunhofer ISC Würzburg statt. Dr. Henning Lorrman und Dr. Karl Mandel stellen die Grundlagen und die Forschungsaktivitäten im Bereich Elektrochemie am Fraunhofer ISC. Eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung direkt im Anschluss an die Blockveranstaltung ist gleichzeitig Vortestat und damit Voraussetzung für die Teilnahme am anschließenden Praktikum.

Zielgruppe An Elektrochemie interessierte Studenten der Funktionswerkstoffe, der Physik und der Nanostrukturtechnik.

### Praktikum: Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619170	wird noch bekannt gegeben	Sextl/Mandel/Staab
----------	---------------------------	--------------------

08-FU-EEW

Voraussetzung Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zum Praktikum/Exkursion.

Nachweis Protokoll - ca. 15 Seiten

Kurzkommentar Blockpraktikum, Termin im Anschluss an die Vorlesung im Juli.

### Exkursion - Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Exkursion

07619180 - 09:00 - 16:00 Block 31.07.2017 - 04.08.2017 Sextl/Mandel/  
08-FU-EEW Staab

Hinweise Die Exkursion ans Fraunhofer ISC und das Praktikum dort bilden eine Einheit.  
Voraussetzung Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zur Exkursion wie auch zum Praktikum.  
Nachweis Bericht - zusammen mit Protokoll zum Praktikum: ca. 15 Seiten  
Kurzkomentar Im Anschluss an die Blockvorlesung im Juli.

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619210 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 27.04.2017 - 27.07.2017 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel  
08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: jetzt freigeschaltet - auch Zugang zu WueCampus.**

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619220 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz  
08-SAM-1P

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache  
- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung  
Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Angewandte Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08030800 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Dobrowolski  
M=AAAN-1V Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost

### Übungen zur Angewandten Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08030850 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Dobrowolski  
M=AAAN-1Ü

### Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08101800 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik Kolla  
I-RAK-1V

### Übungen zu Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08101850 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. ÜR II / Informatik 01-Gruppe Kolla  
I-RAK-1Ü Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. ÜR I / Informatik 02-Gruppe

## Bachelor Nanostrukturtechnik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## Pflichtbereich

### Nanostrukturtechnik (NP)

Ab Studienbeginn WS 2012/13 wird das Modul 11-FON ersetzt durch das Modul 11-HSN.

#### **Einführung in die Nanowissenschaften Teil 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09110420	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
N-EIN	Do 10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
Hinweise	Die Veranstaltung findet als Seminar an zwei Terminen pro Woche statt! (In other words, the groups will almost certainly be combined, in which case you will need to attend on BOTH Monday and Thursday sessions. The final decision will depend on the exact student numbers. In both cases, the total number of seminars will be ~12... Assuming we do combine the groups, we will take several weeks off, which gives everyone more time to prepare their seminar.)				
Kurzkommentar	2BN, 2BPN				

#### **Hauptseminar Nanostrukturtechnik (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Seminar

09110920	Di 12:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould/Schneider
HSN N-HS	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
Hinweise	Please note that the two groups will be combined, meaning that you will need to attend BOTH Tuesday and Thursday sessions (so it makes no difference which you sign up in). Of course the seminar will not run the entire semester because after the organizational details are set up, we will take several weeks off to give everyone time to prepare their talks.				

## Chemie (CH)

#### **Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie für Studierende der Physik und der Nanostrukturtechnik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

07150400	Do 14:00 - 16:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	HS B / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	- 08:00 - 09:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017	HS B / ChemZB	Assistenten
	- 10:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017		
Inhalt	Allgemeine und Analytische Chemie in selbst durchgeführten Experimenten: Laborsicherheit, einfache Labortechniken, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Säuren, Basen, Puffer, Oxidation und Reduktion, Löslichkeit und Komplexbildung. Qualitative Analytik: Nachweisreaktionen, Quantitative Analytik: Volumetrie (Säure-Base, Redox, Komplexometrie, Fällungsverfahren); Instrumentelle Verfahren (Potentiometrie).				
Hinweise	in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester in Form eines Blockpraktikums				

#### **Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und**

#### **Naturwissenschaften (2 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

07280010	Mo 18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	0.004 / ZHSG	Lehmann
OC NF	Mo 18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	HS A / ChemZB	
	Di 10:00 - 12:00	wöchentl.	13.06.2017 - 25.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Mi 12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Fr 10:00 - 12:00	wöchentl.	16.06.2017 - 28.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa 08:45 - 10:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS B / ChemZB	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS A / ChemZB	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

## Experimentelle Physik (EX)

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4**

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
----------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	09-Gruppe	
	-	-	-	-	10-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110320	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Claessen
KM2 E-OAV	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkommentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

**Übungen zur Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110340	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Claessen/mit Assistenten
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	wöchentl.	-	07-Gruppe	
	-	-	-	-	08-Gruppe	
	-	-	-	-	09-Gruppe	
	-	-	-	-	10-Gruppe	

Kurzkommentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

**Physikalisches Praktikum (PP)**

**Für Studierende mit Studienbeginn bis WS 2011/12 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-PB-N abzulegen.

**Für Studierende mit Studienbeginn ab WS 2012/13 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-NB und das Modul 11-P-NB vor dem Modul 11-P-NC abzulegen.

**Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120020

Kießling/mit

P-/PGA-BAM

Assistenten

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

**Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120040

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-ELS

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

**Physikalisches Praktikum (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120060

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-KLP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 3BMP, 3BPN, 3.4BLR

**Physikalisches Praktikum (Wellenoptik, WOP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120080

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-WOP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

**Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik**

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120100

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Physikalisches Praktikum (Computer und Messtechnik, CMT) für Studierende der Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120120 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-CMT

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### Physikalisches Praktikum Teil B für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120200 - - - Kießling/mit

P-NB Assistenten

### Physikalisches Praktikum Teil C (Fortgeschrittene) für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120220 - - - Kießling/mit

P-NC Assistenten

## Ingenieurmathematik und Theoretische Physik (MT)

Eines der Module 11-QSN (11-STE-1 und 11-TQM-2 bzw. 11-TQM-F-2) oder 11-TPN (11-TP1 und 11-P-TP2) ist zu belegen. Studierende, die an der Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm interessiert sind, müssen 11-QSN belegen und im Wahlpflichtbereich 11-ED und 11-TM. Das Teilmodul 11-TQM-F-2 wird als Blockveranstaltung im Hinblick auf eine spätere Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm im Zeitraum zwischen den Vorlesungszeiten des Winter- und Sommersemesters (beim jeweiligen Studierenden zwischen dem dritten und dem vierten Fachsemester bei einem Studienbeginn im Wintersemester) angeboten.

### Mathematik 2 für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und

#### Raumfahrtinformatik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08090400 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Dashkovskiy

M-PNFL-2V Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik

### Ergänzungen zur Mathematik 2 für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und

#### Raumfahrtinformatik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

08090410 Mi 11:00 - 12:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Dashkovskiy

M-PNFL-2E

### Übungen zur Mathematik für Studierende der Nanostrukturtechnik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08090450 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 4 / Physik 01-Gruppe Dashkovskiy/Benesova/Carioni/

M-NST-2Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 4 / Physik 02-Gruppe Heusinger/Kalousek/Karas

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110620 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik Porod

QM T-Q/QS Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

Kurzkommentar 4BP, 4BMP, 6BPN

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110640	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	07-Gruppe	
	-	-	-	wöchentl.		70-Gruppe
Kurzkomentar	4BP,4BMP,6BPN					

### Übungen zur Theoretischen Physik 1 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110800	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		01-Gruppe	Kinzel	
TP1 T12 T1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		03-Gruppe		
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		04-Gruppe		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		05-Gruppe		
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		06-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	60-Gruppe		
	-	-	-		70-Gruppe		
	Kurzkomentar	4BN, 4LGY					

## Wahlpflichtbereich (Ba 1.x und Ba 2.0 bis WS 2012/13)

Der Wahlpflichtbereich besteht aus den Modulbereichen "Vertiefungszweig Elektronik und Photonik" (VEP), "Vertiefungszweig Life Science" (VLS), "Vertiefungszweig Energie- und Materialforschung" (VEM), "Vertiefungsbereich Analytik und Messtechnik" (VA), "Ingenieurwissenschaftliches Praktikum" (IWP) und "Computergestütztes Arbeiten" (CA). Es sind mindestens zwei Module mit insgesamt mindestens 10 ECTS-Punkten in einem der Vertiefungszweige nachzuweisen, mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten in einem weiteren Vertiefungszweig, mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten aus den Bereichen CA oder IWP, sowie mindestens zwei weitere Module aus dem Wahlpflichtbereich.

## Nanomatrix (nur für Bachelor 1.x auslaufend)

Diese Veranstaltungen können im Studiengang Nanostrukturtechnik als Veranstaltungen zu den ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern gewählt werden. Die entsprechenden Gebiete (Matrix) werden durch zwei Buchstaben (a-b-c = Spalte, d-e-f = Zeile) gekennzeichnet und in einem gesonderten Veranstaltungsverzeichnis veröffentlicht.

Unter dem folgenden Link finden Sie Erläuterungen und Hinweise zum prinzipiellen Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren unterschiedlichen Bereichen (Zeilen und Spalten) und die Zuordnung der in diesem Semester angebotenen Lehrveranstaltungen zu den unterschiedlichen Bereichen der "Nanomatrix".

## Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

03935300 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 27.04.2017 - 07.06.2017 HS P / Physik Ewald/Gbureck/

NS-FBM NM

Groll

Inhalt Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.

Kurzkomentar Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern), 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und c/f, 3.5 BN, 1.3MN, 1.3FMN

## Biotechnologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

06070260 Di 17:00 - 19:00 wöchentl. 25.04.2017 - 03.10.2017 HS A103 / Biozentrum Sauer/

Di 17:00 - 19:00 Einzel 04.07.2017 - 04.07.2017 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov

## Apparative Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06077350 - 10:00 - 13:00 Block 07.06.2017 - 22.06.2017 PR A104 / Biozentrum 01-Gruppe Doose/Sauer

4S1AMB

Inhalt Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.

Hinweise Zu dieser Vorlesung gehört das begleitende Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

## Molekulare Biotechnologie (2 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06077370 - 10:00 - 13:00 Block 03.07.2017 - 06.07.2017 PR A104 / Biozentrum Neuweiler/

4S1MOLB - 10:00 - 13:00 Block 10.07.2017 - 13.07.2017 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov

- 10:00 - 13:00 Block 17.07.2017 - 20.07.2017 PR A104 / Biozentrum

Inhalt In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen.

**Themengebiete sind u.a.:**

"weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen

Hinweise Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Molekulare Biotechnologie (4S1MZ5-2MB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.

## Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07086110 Do 09:00 - 17:00 Einzel 03.08.2017 - 03.08.2017 Saal / ISC Löbmann/

08-NT-1V Fr 16:00 - 17:00 Einzel 28.04.2017 - 28.04.2017 HS D / ChemZB Schwarz

Fr 09:00 - 17:00 Einzel 04.08.2017 - 04.08.2017 Saal / ISC

Hinweise Als Block! Nur in Zusammenhang mit der Blockvorlesung Biomineralisation!

Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de)

Zielgruppe Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

## Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07086150 Do 09:00 - 17:00 Einzel 03.08.2017 - 03.08.2017 Saal / ISC Löbmann/

08-NT-1S Fr 16:00 - 17:00 Einzel 28.04.2017 - 28.04.2017 Schwarz

Fr 09:00 - 17:00 Einzel 04.08.2017 - 04.08.2017 Saal / ISC

Hinweise Als Block! Nur in Zusammenhang mit der Blockvorlesung Biomineralisation!

Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de)

Zielgruppe Für Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503300	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	27.04.2017 - 27.07.2017	HS D / ChemZB	Hertel/Krüger/
PCM3-1S1	Do	14:00 - 16:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	HS A / ChemZB	Schöppler

Inhalt Struktur, Herstellung und moderne Charakterisierungsmethoden; Nano- und Einzelteilchenspektroskopie; Dimensionalität und Funktionalität; dünne Schichten, Grenzflächen, Nano-Kristalle, -Drähte, -Röhren und Komposite; strukturelle, chemische und physikalische Besonderheiten; Anwendungsgebiete; Toxikologie; neue Horizonte

Hinweise

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503310	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	03.05.2017 - 26.07.2017	SE 211 / IPC	Hertel/Krüger/
PCM3-1Ü1	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	03.05.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Schöppler

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07617010	Mo	15:00 - 17:00	Einzel	25.09.2017 - 25.09.2017	HS A / ChemZB	
08-FS2-1V	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	02.05.2017 - 25.07.2017	HS E / ChemZB	
	Mi	16:00 (s.t.) - 18:00	Einzel	26.07.2017 - 26.07.2017	HS A / ChemZB	Sextl
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	28.04.2017 - 28.07.2017	HS E / ChemZB	

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07617020	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	02.05.2017 - 25.07.2017	HS E / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1Ü						Sextl

### Elektrochemische Energiespeicher- und Wandler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619160	Mi	17:00 - 18:00	Einzel	10.05.2017 - 10.05.2017	SE 001 / Röntgen 11	Sextl/Mandel
----------	----	---------------	--------	-------------------------	---------------------	--------------

08-FU-EEW

Hinweise	Vorbesprechung und verbindliche Anmeldung zum Praktikum/Exkursion am angegeben Termin. Veranstaltung dieses Semester als Blockveranstaltung im Juli - siehe Kommentar. Direkt nach Ende der Blockveranstaltung findet eine mündliche Einzel-Prüfung (ca. 30min) statt, welche auch als Vortestat für das Praktikum/die Exkursion gilt. D.h. nur wer die Prüfung besteht, kann in diesem Semester am Praktikum/ an der Exkursion teilnehmen.
Nachweis	Mündliche Einzelprüfung; ca. 30min
Kurzkommentar	Leider kann diese Veranstaltung in diesem Semester nicht in der regulären Form angeboten werden. Es wird eine Blockveranstaltung Mitte Juli geben; Vorbesprechung siehe unten. Die Veranstaltung findet als Block am Zentrum für Elektrochemie des Fraunhofer ISC Würzburg statt. Dr. Henning Lormann und Dr. Karl Mandel stellen die Grundlagen und die Forschungsaktivitäten im Bereich Elektrochemie am Fraunhofer ISC. Eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung direkt im Anschluss an die Blockveranstaltung ist gleichzeitig Vortestat und damit Voraussetzung für die Teilnahme am anschließenden Praktikum.
Zielgruppe	An Elektrochemie interessierte Studenten der Funktionswerkstoffe, der Physik und der Nanostrukturtechnik.

### Praktikum: Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619170		wird noch bekannt gegeben				Sextl/Mandel/Staab
----------	--	---------------------------	--	--	--	--------------------

08-FU-EEW

Voraussetzung	Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zum Praktikum/Exkursion.
Nachweis	Protokoll - ca. 15 Seiten
Kurzkommentar	Blockpraktikum, Termin im Anschluss an die Vorlesung im Juli.

### Exkursion - Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Exkursion

07619180	-	09:00 - 16:00	Block	31.07.2017 - 04.08.2017		Sextl/Mandel/ Staab
----------	---	---------------	-------	-------------------------	--	------------------------

08-FU-EEW

Hinweise	Die Exkursion ans Fraunhofer ISC und das Praktikum dort bilden eine Einheit.
Voraussetzung	Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zur Exkursion wie auch zum Praktikum.
Nachweis	Bericht - zusammen mit Protokoll zum Praktikum: ca. 15 Seiten
Kurzkommentar	Im Anschluss an die Blockvorlesung im Juli.

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619210 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 27.04.2017 - 27.07.2017 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

Kurzkommentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: jetzt freigeschaltet - auch Zugang zu WueCampus.**

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619220 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache

- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

Kurzkommentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik 01-Gruppe Buhmann

QTH Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer.

Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Die Vorlesung beginnt am Do., den **27.04.2017**

Literatur Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.

Kurzkommentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120 Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Kamp

SP NM HLF Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 03-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 04-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260 Fr 12:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Jakob

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetecktion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221340	Di	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen</li> <li>• Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung</li> <li>• Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab</li> </ul>				
Literatur	Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.				
Voraussetzung	Klassische Physik (Teil 1 und 2)				
Kurzkommentar	11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN				

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Astakhov
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise					
Kurzkommentar	4.6BP,2MTF,2.4MP				

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221440	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	
Hinweise						
Kurzkommentar	4.6BP,2MTF,2.4MP					

### Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410160	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
TMS-1V NM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN, 4BTF, NM				

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09410180	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Drach
TMS-1Ü NM	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Hinweise	Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!					
Kurzkommentar	4.6BN, 4BTF, NM					

## Vertiefungszeitung Elektronik und Photonik (VEP)

### Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110440	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
N2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN				

### Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09110460	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2 EL	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
-	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BPN

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer.

Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Die Vorlesung beginnt am Do., den **27.04.2017**

Literatur Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.

Kurzkommentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Vertiefungszeitung Life Science (VLS)

### Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

03935300	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	27.04.2017 - 07.06.2017	HS P / Physik	Ewald/Gbureck/
NS-FBM NM						Groll

Inhalt Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.

Kurzkommentar Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern), 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und c/f, 3.5 BN, 1.3MN,1.3FMN

### Biotechnologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

06070260	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	25.04.2017 - 03.10.2017	HS A103 / Biozentrum	Sauer/
	Di	17:00 - 19:00	Einzel	04.07.2017 - 04.07.2017	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov

### Biotechnologie 1 (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Übung/Seminar

06077140	-	09:00 - 17:00	Block	24.04.2017 - 04.05.2017	00.215 / Biogebäude	01-Gruppe	Neuweiler/Terpitz
4BFMZ5-1BT	-	09:00 - 17:00	Block	08.05.2017 - 18.05.2017	00.215 / Biogebäude	02-Gruppe	
	Mi	09:00 - 18:00	Einzel	24.05.2017 - 24.05.2017	00.215 / Biogebäude		
	Do	09:00 - 18:00	Einzel	01.06.2017 - 01.06.2017	00.215 / Biogebäude		
	-	09:00 - 18:00	Block	18.04.2017 - 21.04.2017	00.215 / Biogebäude		

**Inhalt**  
Die Studierenden erhalten in diesem forschungsnahen Praktikum einen Einblick in wichtige biotechnologische Verfahren. Dabei steht die Kultivierung, Manipulation und biotechnologische Nutzbarmachung lebender prokaryotischer sowie eukaryotischer Zellen im Fokus. In einem sich über den gesamten Praxis-Zeitraum erstreckenden Versuchsteil wird ein biotechnologisch relevantes Proteins in einem Bakterium heterolog exprimiert, aufgereinigt und nachgewiesen. Im zweiten Versuchsteil wird die Kultivierung, genetische Manipulation und fluoreszenzmikroskopische Analyse einer humanen Zelllinie erlernt. Im dritten Versuchsteil wird die Praxis der erzwungenen Fusion von Hefezellen zur Erzeugung von Zelllinien mit neuartigen Eigenschaften vermittelt. Im praktischen Teil werden die Studierenden mit den Techniken vertraut gemacht, die auch am Lehrstuhl eingesetzt werden. Sie werden mit dem Führen eines Laborbuches und der sinnvollen Planung von Versuchen (Verschachteln mehrerer Versuche) vertraut gemacht. Die Arbeit an aktuellen Projekten soll das Interesse der Studierenden wecken und bei der Entscheidungsfindung für Module im 5. und 6. Semester helfen.

**Hinweise**  
Zu diesem Praktikum gehört das Seminar Biotechnologie 1 (07-4BFMZ5-2BT); Die Anmeldung zum Praktikum gilt gleichzeitig für das Seminar. Die Prüfungsart ist ein Protokoll (10-20 Seiten). Im Seminar ein Kurzreferat (bestanden/nicht bestanden). Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung.  
Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen. Die Zulassung/Anmeldung zur Prüfung erfolgt dann, falls nicht anders gewünscht, durch die Dozentin oder den Dozenten, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Membranbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene: "Wie leiten tierische und pflanzliche Zellen Signale weiter -

#### Biosensoren bringen Licht ins Dunkel" (5 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

06077210	-	09:00 - 17:00	Block	08.05.2017 - 18.05.2017	CIP / Botanik	01-Gruppe	Becker/Hedrich/Konrad/Marten/
07-4BFPS2	Do	09:00 - 17:00	Einzel	01.06.2017 - 01.06.2017	CIP / Botanik	Klausur	Roelfsema

**Inhalt**  
In der Biologie steht eine Vielzahl von Biosensoren zur Verfügung, um intrazelluläre Kommunikationssignale in pflanzlichen und tierischen Zellen optisch sichtbar zu machen. Im Praktikum nutzen die Studierenden die Biosensoren in lebenden Zellen, um Änderungen in der Konzentration von „Second-Messengers“ wie  $Ca^{2+}$  oder ROS (reaktiven Sauerstoffspezies) in Echtzeit zu verfolgen. Ebenso wird die Aktivität von Ionenkanälen sichtbar gemacht. Der Einsatz der Biosensoren basiert auf Lumineszenz- und Fluoreszenz-Imaging sowie elektrischen Messverfahren. In den Forschungslaboren des Lehrstuhls wird den Studierenden hierzu in kleinen Arbeitsgruppen ein Einblick in die Grundlagen bildgebender und verschiedener elektrophysiologischer Techniken vermittelt. Die Studierenden erlernen die Arbeitsweise und Anwendung von Biosensoren, um Reizwahrnehmung und deren Signalweiterleitung auf zellulärer Ebene in tierischen und pflanzlichen Organismen zu analysieren.

**Hinweise**  
**Achtung:** Das Modul wird nur einmal angeboten.  
Die Prüfung ist eine Klausur (1 Stunde).  
Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung.  
Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen. Die Zulassung/Anmeldung zur Prüfung erfolgt dann, falls nicht anders gewünscht, durch die Dozentin oder den Dozenten, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Apparative Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06077350	-	10:00 - 13:00	Block	07.06.2017 - 22.06.2017	PR A104 / Biozentrum	01-Gruppe	Doose/Sauer
----------	---	---------------	-------	-------------------------	----------------------	-----------	-------------

4S1AMB

**Inhalt**  
Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik.

**Hinweise**  
Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.  
Zu dieser Vorlesung gehört das begleitende Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

### Molekulare Biotechnologie (2 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06077370	-	10:00 - 13:00	Block	03.07.2017 - 06.07.2017	PR A104 / Biozentrum	Neuweiler/
4S1MOLB	-	10:00 - 13:00	Block	10.07.2017 - 13.07.2017	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
	-	10:00 - 13:00	Block	17.07.2017 - 20.07.2017	PR A104 / Biozentrum	

Inhalt In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen.

**Themengebiete sind u.a.:**

"weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen  
 Hinweise Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Molekulare Biotechnologie ( 4S1MZ5-2MB )*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.

### Biotechnologie 1 für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum/Seminar

06110300 - - -

07-4BFMZ5N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607714 und 0607715**

### Membranbiologie für Fortgeschrittene für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

06110310 - - -

07-4BFPS2N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607721**

### Apparative Methoden der Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110320 - - -

07-4S1MZ4N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607735 und 067736**

### Molekulare Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110330 - - -

07-4S1MZ5N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607737 und 0607738**

### Biotechnologie und gesellschaftliche Akzeptanz für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110340 - - -

07-SQF-BGA

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607765**

## Vertiefungszweig Energie- und Materialforschung (VEM)

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07086110	Do	09:00 - 17:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1V	Fr	16:00 - 17:00	Einzel	28.04.2017 - 28.04.2017	HS D / ChemZB	Schwarz
	Fr	09:00 - 17:00	Einzel	04.08.2017 - 04.08.2017	Saal / ISC	

Hinweise Als Block! Nur in Zusammenhang mit der Blockvorlesung Biominalisation! Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de

Zielgruppe Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07086150	Do	09:00 - 17:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1S	Fr	16:00 - 17:00	Einzel	28.04.2017 - 28.04.2017		Schwarz
	Fr	09:00 - 17:00	Einzel	04.08.2017 - 04.08.2017	Saal / ISC	

Hinweise Als Block! Nur in Zusammenhang mit der Blockvorlesung Biomineralisation! Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Zielgruppe Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de  
Für Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503300	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	27.04.2017 - 27.07.2017	HS D / ChemZB	Hertel/Krüger/
PCM3-1S1	Do	14:00 - 16:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	HS A / ChemZB	Schöppler

Inhalt Struktur, Herstellung und moderne Charakterisierungsmethoden; Nano- und Einzelteilchenspektroskopie; Dimensionalität und Funktionalität; dünne Schichten, Grenzflächen, Nano-Kristalle, -Drähte, -Röhren und Komposite; strukturelle, chemische und physikalische Besonderheiten; Anwendungsgebiete; Toxikologie; neue Horizonte

Hinweise

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503310	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	03.05.2017 - 26.07.2017	SE 211 / IPC	Hertel/Krüger/
PCM3-1Ü1	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	03.05.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Schöppler

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07617010	Mo	15:00 - 17:00	Einzel	25.09.2017 - 25.09.2017	HS A / ChemZB	
08-FS2-1V	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	02.05.2017 - 25.07.2017	HS E / ChemZB	
	Mi	16:00 (s.t.) - 18:00	Einzel	26.07.2017 - 26.07.2017	HS A / ChemZB	Sextl
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	28.04.2017 - 28.07.2017	HS E / ChemZB	

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07617020	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	02.05.2017 - 25.07.2017	HS E / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1Ü						Sextl

### Chemische und biologisch-inspirierte Nanotechnologie für die Materialsynthese (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

07618400	Mo	10:00 - 17:00	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017		Schwarz/
08-NT	Di	10:00 - 17:00	Einzel	08.08.2017 - 08.08.2017		Löbmann
	Do	09:00 - 17:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	Saal / ISC	
	Fr	16:00 - 17:00	Einzel	28.04.2017 - 28.04.2017	HS D / ChemZB	
	Fr	09:00 - 17:00	Einzel	04.08.2017 - 04.08.2017	Saal / ISC	

Hinweise Als Block!

Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de

### Elektrochemische Energiespeicher- und Wandler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619160 Mi 17:00 - 18:00 Einzel 10.05.2017 - 10.05.2017 SE 001 / Röntgen 11 Sextl/Mandel

08-FU-EEW

Hinweise Vorbesprechung und verbindliche Anmeldung zum Praktikum/Exkursion am angegebenen Termin.

Veranstaltung dieses Semester als Blockveranstaltung im Juli - siehe Kommentar.

Direkt nach Ende der Blockveranstaltung findet eine mündliche Einzel-Prüfung (ca. 30min) statt, welche auch als Vortestat für das Praktikum/die Exkursion gilt. D.h. nur wer die Prüfung besteht, kann in diesem Semester am Praktikum/ an der Exkursion teilnehmen.

Nachweis Mündliche Einzelprüfung: ca. 30min

Kurzkommentar Leider kann diese Veranstaltung in diesem Semester nicht in der regulären Form angeboten werden. Es wird eine Blockveranstaltung Mitte Juli geben; Vorbesprechung siehe unten.

Die Veranstaltung findet als Block am Zentrum für Elektrochemie des Fraunhofer ISC Würzburg statt. Dr. Henning Lormann und Dr. Karl Mandel stellen die Grundlagen und die Forschungsaktivitäten im Bereich Elektrochemie am Fraunhofer ISC.

Eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung direkt im Anschluss an die Blockveranstaltung ist gleichzeitig Vortestat und damit Voraussetzung für die Teilnahme am anschließenden Praktikum.

Zielgruppe An Elektrochemie interessierte Studenten der Funktionswerkstoffe, der Physik und der Nanostrukturtechnik.

### Praktikum: Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619170 wird noch bekannt gegeben

Sextl/Mandel/Staab

08-FU-EEW

Voraussetzung Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zum Praktikum/Exkursion.

Nachweis Protokoll - ca. 15 Seiten

Kurzkommentar Blockpraktikum, Termin im Anschluss an die Vorlesung im Juli.

### Exkursion - Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Exkursion

07619180 - 09:00 - 16:00 Block 31.07.2017 - 04.08.2017 Sextl/Mandel/

08-FU-EEW

Staab

Hinweise Die Exkursion ans Fraunhofer ISC und das Praktikum dort bilden eine Einheit.

Voraussetzung Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zur Exkursion wie auch zum Praktikum.

Nachweis Bericht - zusammen mit Protokoll zum Praktikum: ca. 15 Seiten

Kurzkommentar Im Anschluss an die Blockvorlesung im Juli.

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619210 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 27.04.2017 - 27.07.2017 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

Kurzkommentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.

Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: jetzt freigeschaltet - auch Zugang zu WueCampus.**

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619220 wird noch bekannt gegeben

Staab/Schwarz

08-SAM-1P

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:

Termin nach Absprache

- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag

- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

Kurzkommentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221140 Di 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Dyakonov

NTE Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Inhalt Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In dieser Vorlesung werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilschensysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuumisolationen sowie Elektrodenmaterialien.

Hinweise Das Modul 11-NTE besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).

Voraussetzung Einführung in die Nanostrukturtechnik (11-EIN)

Kurzkommentar 11-NM-WP bzw. 11-NTE, 11-SF-4N, 2.4BN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221340	Di	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen</li> <li>• Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung</li> <li>• Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab</li> </ul>				
Literatur	Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.				
Voraussetzung	Klassische Physik (Teil 1 und 2)				
Kurzkommentar	11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN				

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
ZDR					
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)</li> <li>• Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)</li> <li>• Physik der Röntgenstrahldetektion</li> <li>• Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)</li> <li>• Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)</li> <li>• Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)</li> <li>• Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)</li> </ul>				
Hinweise	4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BP				

### Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410160	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
TMS-1V NM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN, 4BTF, NM				

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09410180	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Drach
TMS-1Ü NM	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Hinweise	Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!					
Kurzkommentar	4.6BN, 4BTF, NM					

## Vertiefung Analytik und Messtechnik (VA)

Module, die im Vertiefungsbereich Analytik und Messtechnik angerechnet wurden, können nicht mehr im Bereich Fachspezifische Schlüsselqualifikationen angerechnet werden und umgekehrt.

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260	Fr	12:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Jakob
SP NM LMB					
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.				
Kurzkommentar	11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP, 4.6BN, 2.4FMP, 2.4FMN, 2.4MP, 2.4MN				

## Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (IWP)

Es ist mind. 1 Modul mit mind. 5 ECTS-Punkten aus einem der beiden Modulbereiche Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (IP) oder Computergestütztes Arbeiten (CA) erfolgreich nachzuweisen.

**Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110440	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
N2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN				

**Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09110460	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2 EL	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN					

**Computergestütztes Arbeiten (CA)**

Es ist mind. 1 Modul mit mind. 5 ECTS-Punkten aus den beiden Modulbereichen Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (IP) oder Computergestütztes Arbeiten (CA) erfolgreich nachzuweisen.

**Numerische Mathematik 2 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

08001200	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	Hahn
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

**Übungen zur Numerischen Mathematik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

08001250	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Hahn/Pörner/Raharja
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

**Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

08005300	-	09:00 - 13:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	Turing-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	ÜR I / Informatik	
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools					

**Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110660	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI4 M-F	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Voraussetzungen: Mathematik für Physiker und Ingenieure III. Inhalt: Funktionentheorie, Funktionalanalysis, spezielle Funktionen der mathematischen Physik.				
Kurzkommentar	4BP,4BN				

### Übungen zur Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110680	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	-	-	-	70-Gruppe

Hinweise in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.

Kurzkommentar 4BP,4BN

### Wahlpflichtbereich (Ba 2.1 ab WS 2013/14)

Aus dem Unterbereich "Nanostrukturtechnik" sind mindestens zwei Module mit insgesamt 12 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen. Aus dem Unterbereich "Ingenieurwissenschaftliches Praktikum und computergestütztes Arbeiten ist mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen. Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Umfrang von mindestens 45 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen.

Studierende, die an der Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm interessiert sind, müssen im Unterbereich Theoretische Physik die Module 11-TM und 11-ED belegen.

### Nanostrukturtechnik

Es sind mindestens zwei Module mit insgesamt mindestens 12 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen.

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
-	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

**Hinweise** Die Vorlesung beginnt am Do., den **27.04.2017**

**Literatur** Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.

**Kurzkomentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

**Inhalt:** Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry-Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

**Kurzkomentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Energie- und Materialforschung

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07086110	Do	09:00 - 17:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1V	Fr	16:00 - 17:00	Einzel	28.04.2017 - 28.04.2017	HS D / ChemZB	Schwarz
	Fr	09:00 - 17:00	Einzel	04.08.2017 - 04.08.2017	Saal / ISC	

**Hinweise** Als Block! Nur in Zusammenhang mit der Blockvorlesung Biomineralisation! Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de)

**Zielgruppe** Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07086150	Do	09:00 - 17:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1S	Fr	16:00 - 17:00	Einzel	28.04.2017 - 28.04.2017		Schwarz
	Fr	09:00 - 17:00	Einzel	04.08.2017 - 04.08.2017	Saal / ISC	

**Hinweise** Als Block! Nur in Zusammenhang mit der Blockvorlesung Biomineralisation! Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de)

**Zielgruppe** Für Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Elektrochemische Energiespeicher- und Wandler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619160 Mi 17:00 - 18:00 Einzel 10.05.2017 - 10.05.2017 SE 001 / Röntgen 11 Sextl/Mandel

08-FU-EEW

Hinweise Vorbesprechung und verbindliche Anmeldung zum Praktikum/Exkursion am angegeben Termin.

Veranstaltung dieses Semester als Blockveranstaltung im Juli - siehe Kommentar.

Direkt nach Ende der Blockveranstaltung findet eine mündliche Einzel-Prüfung (ca. 30min) statt, welche auch als Vortestat für das Praktikum/die Exkursion gilt. D.h. nur wer die Prüfung besteht, kann in diesem Semester am Praktikum/ an der Exkursion teilnehmen.

Nachweis Mündliche Einzelprüfung: ca. 30min

Kurzkomentar Leider kann diese Veranstaltung in diesem Semester nicht in der regulären Form angeboten werden. Es wird eine Blockveranstaltung Mitte Juli geben; Vorbesprechung siehe unten.

Die Veranstaltung findet als Block am Zentrum für Elektrochemie des Fraunhofer ISC Würzburg statt. Dr. Henning Lormann und Dr. Karl Mandel stellen die Grundlagen und die Forschungsaktivitäten im Bereich Elektrochemie am Fraunhofer ISC.

Eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung direkt im Anschluss an die Blockveranstaltung ist gleichzeitig Vortestat und damit Voraussetzung für die Teilnahme am anschließenden Praktikum.

Zielgruppe An Elektrochemie interessierte Studenten der Funktionswerkstoffe, der Physik und der Nanostrukturtechnik.

### Praktikum: Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619170 wird noch bekannt gegeben

Sextl/Mandel/Staab

08-FU-EEW

Voraussetzung Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zum Praktikum/Exkursion.

Nachweis Protokoll - ca. 15 Seiten

Kurzkomentar Blockpraktikum, Termin im Anschluss an die Vorlesung im Juli.

### Exkursion - Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Exkursion

07619180 - 09:00 - 16:00 Block 31.07.2017 - 04.08.2017 Sextl/Mandel/

08-FU-EEW Staab

Hinweise Die Exkursion ans Fraunhofer ISC und das Praktikum dort bilden eine Einheit.

Voraussetzung Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zur Exkursion wie auch zum Praktikum.

Nachweis Bericht - zusammen mit Protokoll zum Praktikum: ca. 15 Seiten

Kurzkomentar Im Anschluss an die Blockvorlesung im Juli.

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221140 Di 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Dyakonov

NTE Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Inhalt Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In dieser Vorlesung werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilchensysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuumisolationen sowie Elektrodenmaterialien.

Hinweise Das Modul 11-NTE besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).

Voraussetzung Einführung in die Nanostrukturtechnik (11-EIN)

Kurzkomentar 11-NM-WP bzw. 11-NTE, 11-SF-4N, 2.4BN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221340 Di 09:00 - 11:00 wöchentl. SE 2 / Physik Drach

BVG Fr 13:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Inhalt

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und -Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

Literatur Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzung Klassische Physik (Teil 1 und 2)

Kurzkomentar 11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem Hanke/Fuchs

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

### Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410160 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Drach

TMS-1V NM Do 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Kurzkomentar 4.6BN, 4BTF, NM

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09410180 Do 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Drach

TMS-1Ü NM Do 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Do 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

- - wöchentl. 70-Gruppe

Hinweise Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!

Kurzkomentar 4.6BN, 4BTF, NM

## Life Science

Es kann nur eines der beiden Module 08-BC oder 08-BC-LAGY belegt werden.

### Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

03935300 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 27.04.2017 - 07.06.2017 HS P / Physik Ewald/Gbureck/

NS-FBM NM Groll

Inhalt

Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.

Kurzkomentar Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern), 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und c/f, 3.5 BN, 1.3MN, 1.3FMN

## Membranbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene: "Wie leiten tierische und pflanzliche Zellen Signale weiter -

### Biosensoren bringen Licht ins Dunkel" (5 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

06077210 - 09:00 - 17:00 Block 08.05.2017 - 18.05.2017 CIP / Botanik 01-Gruppe Becker/Hedrich/Konrad/Marten/

07-4BFPS2 Do 09:00 - 17:00 Einzel 01.06.2017 - 01.06.2017 CIP / Botanik Klausur Roelfsema

**Inhalt**  
In der Biologie steht eine Vielzahl von Biosensoren zur Verfügung, um intrazelluläre Kommunikationssignale in pflanzlichen und tierischen Zellen optisch sichtbar zu machen. Im Praktikum nutzen die Studierenden die Biosensoren in lebenden Zellen, um Änderungen in der Konzentration von „Second-Messengers“ wie  $Ca^{2+}$  oder ROS (reaktiven Sauerstoffspezies) in Echtzeit zu verfolgen. Ebenso wird die Aktivität von Ionenkanälen sichtbar gemacht. Der Einsatz der Biosensoren basiert auf Lumineszenz- und Fluoreszenz-Imaging sowie elektrischen Messverfahren.

In den Forschungslaboren des Lehrstuhls wird den Studierenden hierzu in kleinen Arbeitsgruppen ein Einblick in die Grundlagen bildgebender und verschiedener elektrophysiologischer Techniken vermittelt. Die Studierenden erlernen die Arbeitsweise und Anwendung von Biosensoren, um Reizwahrnehmung und deren Signalweiterleitung auf zellulärer Ebene in tierischen und pflanzlichen Organismen zu analysieren.

**Hinweise**  
**Achtung:** Das Modul wird nur einmal angeboten.

Die Prüfung ist eine Klausur (1 Stunde).

Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung.

Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen. Die Zulassung/Anmeldung zur Prüfung erfolgt dann, falls nicht anders gewünscht, durch die Dozentin oder den Dozenten, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Apparative Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06077350 - 10:00 - 13:00 Block 07.06.2017 - 22.06.2017 PR A104 / Biozentrum 01-Gruppe Doose/Sauer

4S1AMB

**Inhalt**  
Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.

**Hinweise**  
Zu dieser Vorlesung gehört das begleitende Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

### Molekulare Biotechnologie (2 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06077370 - 10:00 - 13:00 Block 03.07.2017 - 06.07.2017 PR A104 / Biozentrum Neuweiler/

4S1MOLB - 10:00 - 13:00 Block 10.07.2017 - 13.07.2017 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov

- 10:00 - 13:00 Block 17.07.2017 - 20.07.2017 PR A104 / Biozentrum

**Inhalt**  
In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen.

**Themengebiete sind u.a.:**

"weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen

**Hinweise**  
Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Molekulare Biotechnologie (4S1MZ5-2MB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.

### Spezielle Bioinformatik 1 - Evolutionsbiologie und Stammbäume (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

06077390 - 09:00 - 17:00 Block 07.06.2017 - 22.06.2017 CIP-Pool 1 / Biozentrum Wolf

4S1MZ6-1BI

**Inhalt**  
Begleitende Vorlesung

*Grundlagen zum „Tree of Life“ Grundlagen der Phylogenetik (Methoden und Marker), Grundlagen der Evolutionsbiologie (Begriffe und Konzepte), Sequenzanalyse RNA-Strukturvorhersage, Stammbaumrekonstruktion*

Übungen

*Anhand einer Vielzahl von Computerprogrammen und Datenbanken werden Sequenzen analysiert, RNA-Strukturen vorhergesagt und Stammbäume rekonstruiert.*

**Hinweise**  
**Die Veranstaltung findet im Seminarraum der Bioinformatik statt.**

Die Prüfungsart ist ein Protokoll (ca. 10-20 Seiten).

Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung.

Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Biotechnologie 1 für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum/Seminar

06110300 - - -

07-4BFMZ5N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607714 und 0607715**

### Membranbiologie für Fortgeschrittene für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

06110310 - - -

07-4BFPS2N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607721**

### Apparative Methoden der Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110320 - - -

07-4S1MZ4N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607735 und 067736**

### Molekulare Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110330 - - -

07-4S1MZ5N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607737 und 0607738**

### Biochemie 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07302010 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS A / ChemZB Buchberger/

08-BC-1 Do 08:00 - 10:00 Einzel 03.08.2017 - 03.08.2017 0.001 / ZHSG Fischer

Do 08:00 - 10:00 Einzel 03.08.2017 - 03.08.2017 0.002 / ZHSG

Do 08:00 - 10:00 Einzel 03.08.2017 - 03.08.2017 0.004 / ZHSG

Inhalt Biomoleküle: Aufbau und Funktion in biologischen Systemen; Grundlagen des Intermediärstoffwechsels, Techniken in der Biochemie und Molekularbiologie

Hinweise 1. Vorlesungsteil des Moduls 08-BC; 2. Vorlesungsteil im Wintersemester

Voraussetzung Die Vorlesungen (0730201 und 0730202) sind Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum 08-BCBCP (0730240)

### Biochemie 1 - Übung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07302020 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 24.04.2017 - 24.07.2017 2.010 / ZHSG 01-Gruppe Buchberger/Fischer/Grimm/Grimm/

08-BC-1Ü Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 24.04.2017 - 24.07.2017 2.004 / ZHSG 02-Gruppe Polleichtner

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 24.04.2017 - 24.07.2017 2.010 / ZHSG 03-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 24.04.2017 - 24.07.2017 2.011 / ZHSG 04-Gruppe

Mo 18:00 - 20:00 wöchentl. 24.04.2017 - 24.07.2017 2.003 / ZHSG 05-Gruppe

Di 08:00 - 10:00 wöchentl. 25.04.2017 - 25.07.2017 2.002 / ZHSG 06-Gruppe

Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 25.04.2017 - 25.07.2017 00.030 / IOC (C1) 07-Gruppe

Di 10:00 - 12:00 Einzel 25.07.2017 - 25.07.2017 1.003 / ZHSG 07-Gruppe

Mi 18:00 - 20:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 2.003 / ZHSG 08-Gruppe

Inhalt Vertiefung des Stoffes von 08-BC-1V1 durch Übungsaufgaben

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260 Fr 12:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Jakob

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## Experimentelle Physik

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik Bode

MAG Fr 11:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

Kurzkommentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220 Do 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik 01-Gruppe Bode/mit Assistenten

MAG Do 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 4 / Physik 02-Gruppe

Mo 12:00 - 13:00 wöchentl. 03-Gruppe

Mi 11:00 - 12:00 wöchentl. 30-Gruppe

Do 10:00 - 11:00 wöchentl. 31-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP

## Theoretische Physik

Studierende, die am FOKUS-Master-Studienprogramm teilnehmen, müssen die Module 11-TM und 11-ED belegen. Das Modul 11-ED darf nur dann gewählt werden, wenn im Pflichtbereich nicht bereits die Kombination 11-P-TP1, 11-P-TP2 und 11-P-TP-P absolviert wurde. Das Modul 11-TM soll nur dann gewählt werden, wenn im Pflichtbereich die Kombination 11-TQM-2 bzw. 11-TQM-F-2, 11-STE-1 und 11-QSN-P absolviert wird.

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110480 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik Assaad

ED T-E Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110500 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 01-Gruppe Assaad/mit Assistenten

ED T-E Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 02-Gruppe

Di 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 03-Gruppe

Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 04-Gruppe

Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 05-Gruppe

- - - wöchentl. 70-Gruppe

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

## Technisches Praktikum und Computergestütztes Arbeiten

Es ist mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen.

### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

08005300	-	09:00 - 13:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	Turing-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	ÜR I / Informatik	
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools					

### Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110660	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI4 M-F	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Voraussetzungen: Mathematik für Physiker und Ingenieure III. Inhalt: Funktionentheorie, Funktionalanalysis, spezielle Funktionen der mathematischen Physik.				
Kurzkommentar	4BP,4BN				

### Übungen zur Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110680	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.					
Kurzkommentar	4BP,4BN					

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

## Schlüsselqualifikationsbereich

Es sind 16 ECTS-Punkte aus dem Bereich der fachspezifischen und 4 ECTS-Punkte aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen zu erbringen.

## Fachspezifische Schlüsselqualifikationen (FSQL)

### Für Studierende mit Studienbeginn bis WS 2012/13 gilt:

Das erfolgreiche Bestehen des Moduls 11-IP ist Pflicht und geht anteilig mit dem Gewichtungsfaktor 5/10 in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen ein. Es ist mindestens ein weiteres Modul mit mind. 6 ECTS nachzuweisen und dieses geht anteilig mit dem Gewichtungsfaktor 5/10 in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen ein. Module, die im Vertiefungsbereich Analytik und Messtechnik angerechnet wurden, können nicht mehr im Bereich Fachspezifische Schlüsselqualifikationen angerechnet werden und umgekehrt.

### Für Studierende mit Studienbeginn ab WS 2013/14 gilt:

Das erfolgreiche Bestehen der Module 11-IP und 11-P-MR ist Pflicht. Die Note des Bereiches der Schlüsselqualifikationen wird gebildet aus der Note des Moduls „Ingenieurwissenschaftliches Praktikum“.

## Pflichtbereich

Das erfolgreiche Bestehen des Moduls 11-IP ist Pflicht und geht anteilig mit dem Gewichtungsfaktor 5/10 in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen ein.

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Seminar zum Ingenieurwissenschaftlichen Praktikum (für Studierende der Nanostrukturtechnik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130680 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Höfling/Schneider

PFI N-IP Di 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

- - - - - 70-Gruppe

Inhalt In diesem Seminar berichten die Studierenden der Nanostrukturtechnik über ihre Arbeit im Rahmen des ingenieurwissenschaftlichen Blockpraktikums (Modul PFI) in der Industrie. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Nanostrukturtechnik im 5. bis 6. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl!

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 10.00 Uhr, Hörsaal 5  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl, ev. in 2 Gruppen

Kurzkommentar 5.6 BN

### Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (Industriepraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130760 - - - - - Höfling/Schneider

PFI N-IP

Hinweise als Kurs 6 bis 8 Wochen in vorl.freier Zeit (Jul-Okt/Feb-Apr, in Gruppen, Termin wird im Web auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

Kurzkommentar 5.6 BN, P

### Wahlpflichtbereich (nur für Bachelor 1.x und 2.0)

Es ist mindestens ein weiteres Modul mit mind. 6 ECTS nachzuweisen und dieses geht anteilig mit dem Gewichtungsfaktor 5/10 in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen ein. Module, die im Vertiefungsbereich Analytik und Messtechnik angerechnet wurden, können nicht mehr im Bereich Fachspezifische Schlüsselqualifikationen angerechnet werden und umgekehrt.

### **Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260 Fr 12:00 - 16:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

Hecht/Jakob

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### **Allgemeine Schlüsselqualifikationen (ASQL)**

Es sind mind. 4 ECTS-Punkte aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen nachzuweisen. Module aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen gehen nicht in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen und nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere an der Universität Würzburg als allgemeine Schlüsselqualifikation angebotene Module belegt werden. Module können nur dann belegt werden, wenn sie nicht schon im Pflicht- oder Wahlpflichtbereich belegt wurden.

**Module aus dem universitätsweiten Pool "Allgemeine Schlüsselqualifikationen" können nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Darüber hinaus können die folgenden Module gewählt werden .**

### **Portugiesisch 2 (4 SWS, Credits: 5 ECTS)**

Veranstaltungsart: Übung

04096330 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 26.04.2017 - 19.07.2017 ÜR 21 / Phil.-Geb. Bastos

Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 27.04.2017 - 20.07.2017 HS 7 / Phil.-Geb. Bastos

Inhalt Aufbauend auf „Portugiesisch 1“ werden anhand des unten angeführten Lehrbuches die sprachlichen und grammatikalischen Kenntnisse in europäischem Portugiesisch vertieft. Ziel ist hierbei die Fähigkeit Texte selbstständig erarbeiten und auch komplexere Inhalte mündlich und schriftlich darstellen zu können. Entsprechend werden parallel zum Sprachunterricht aktuelle gesellschaftliche und kulturelle Themen betrachtet. Unterschiede im Wortschatz zwischen brasilianischen und europäischen Portugiesisch werden anhand von Liedern und Musik, die jede Unterrichtseinheit abschließen, erarbeitet.

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Klausur am Ende des Semesters und fakultativ einem Kurzreferat.

Hinweise Für Hörer aller Fakultäten (HaF).

Dieser Kurs entspricht das sprachliche Niveau A2 GER.

Literatur Peito, Joaquim: *Está bem! Intensivkurs Portugiesisch*. Stuttgart, Schmetterling Verlag, 2008.

Weiteres Material wird ab Semesterbeginn im WueCampus zur Verfügung gestellt.

### **Biotechnologie und gesellschaftliche Akzeptanz für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110340 - - -

07-SQF-BGA

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607765**

### Fit for Industry - Grundlagen industriellen Arbeitens (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230500	Mo 16:15 - 17:15	wöchentl.	10.07.2017 - 10.07.2017	SE 2 / Physik	Ruf
FFI	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	

Inhalt **Inhalt und Fragestellungen der Vorlesung:**

Bald auf der Suche nach einer Stelle? Oder noch ganz am Anfang des Studiums? Promoviert? Diplomiert? Lehrer? Diese Veranstaltung richtet sich an alle, die über ihre Zukunft nachdenken und sich dazu ein Bild über die Grundlagen industriellen Arbeitens machen wollen.

Zentrale Fragen sind: Wie unterscheidet sich eine Tätigkeit in der Industrie von Studium und Uni-Arbeit? Wie finde ich mich in einem solchen Umfeld zurecht? Wie entstehen Produkte? Wie wird Geld verdient? Was genau ist Projektmanagement? Was ist Marketing und warum ist es so wichtig? Warum braucht man eine Strategie und wie findet man sie? Was ist Management? Welche Aufgaben gibt es in einer Firma sonst noch? Wozu Führung? Kann und will ich das? Warum? Was sind "soft skills"? Wie merke ich, dass ich welche habe? Welche sollte ich haben und was kann ich mit ihnen anfangen?

Die Auswahl der Themen basiert auf eigenen Erfahrungen und Schwerpunkten beim Übergang aus der akademischen Grundlagenforschung in die Industrie. Die Inhalte werden deshalb praxisnah aber auf solider Grundlage vermittelt.

Übrigens, auch wenn Ihnen noch nicht klar ist, was Sie nach der Unieinmal machen wollen, und Ihnen dieses Thema in weiter Ferne scheint - diese Veranstaltung könnte der Anlass sein, mit dem Nachdenken darüber zu beginnen.

Hinweise Diese Vorlesung gehört zur Reihe praxisorientierter Lehrveranstaltungen von Physikern aus der Industrieforschung. Prof. Dr. T. Ruf ist Entwicklungsleiter Elektrische Antriebe der Robert Bosch GmbH in Bülhertal.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9DN,2.4.6BN,2.4.6BP

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Pflichtbereich

### Nanostrukturtechnik

**Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie für Studierende der Physik und der Nanostrukturtechnik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

07150400	Do 14:00 - 16:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	HS B / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	- 08:00 - 09:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017	HS B / ChemZB	Assistenten
	- 10:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 18.08.2017		

Inhalt Allgemeine und Analytische Chemie in selbst durchgeführten Experimenten: Laborsicherheit, einfache Labortechniken, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Säuren, Basen, Puffer, Oxidation und Reduktion, Löslichkeit und Komplexbildung. Qualitative Analytik: Nachweisreaktionen, Quantitative Analytik: Volumetrie (Säure-Base, Redox, Komplexometrie, Fällungsverfahren); Instrumentelle Verfahren (Potentiometrie).

Hinweise in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester in Form eines Blockpraktikums

### **Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und**

**Naturwissenschaften (2 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

07280010	Mo 18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	0.004 / ZHSG	Lehmann
OC NF	Mo 18:30 - 19:30	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017	HS A / ChemZB	
	Di 10:00 - 12:00	wöchentl.	13.06.2017 - 25.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Mi 12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:45	Einzel	02.08.2017 - 02.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:30	Einzel	09.08.2017 - 09.08.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Fr 10:00 - 12:00	wöchentl.	16.06.2017 - 28.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa 08:45 - 10:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS B / ChemZB	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	HS A / ChemZB	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	29.07.2017 - 29.07.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

### Einführung in die Nanowissenschaften Teil 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09110420	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
N-EIN	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
Hinweise	Die Veranstaltung findet als Seminar an zwei Terminen pro Woche statt! (In other words, the groups will almost certainly be combined, in which case you will need to attend on BOTH Monday and Thursday sessions. The final decision will depend on the exact student numbers. In both cases, the total number of seminars will be ~12... Assuming we do combine the groups, we will take several weeks off, which gives everyone more time to prepare their seminar.)					
Kurzkomentar	2BN, 2BPN					

### Seminar zum Ingenieurwissenschaftlichen Praktikum (für Studierende der Nanostrukturtechnik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130680	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Höfling/Schneider
PFI N-IP	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Inhalt	In diesem Seminar berichten die Studierenden der Nanostrukturtechnik über ihre Arbeit im Rahmen des ingenieurwissenschaftlichen Blockpraktikums (Modul PFI) in der Industrie. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Nanostrukturtechnik im 5. bis 6. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl!					
Hinweise	<b>Vorbereitung und Themenvergabe:</b> erster Freitag der Vorlesungszeit, 10.00 Uhr, Hörsaal 5 <b>Wichtiger Hinweis:</b> begrenzte Teilnehmerzahl, ev. in 2 Gruppen					
Kurzkomentar	5.6 BN					

### Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (Industriepraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130760	-	-	-		Höfling/Schneider	
PFI N-IP						
Hinweise	als Kurs 6 bis 8 Wochen in vorl.freier Zeit (Jul-Okt/Feb-Apr, in Gruppen, Termin wird im Web auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.					
Kurzkomentar	5.6 BN, P					

## Experimentelle Physik (Klassische Physik, Optik, Quanten- und Festkörperphysik)

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht	
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.					
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch	
E-E-2Ü						
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110320	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Claessen
KM2 E-OAV	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 4BP,4BN,4BPN,4BMP

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110340	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Claessen/mit Assistenten
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	-	wöchentl.	70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

## Theoretische Physik

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110620	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkomentar 4BP, 4BMP, 6BPN

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110640	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	07-Gruppe	
	-	-	-	wöchentl.	70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BP,4BMP,6BPN

## Mathematik

**Mathematik 2 für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und**

**Raumfahrtinformatik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

08090400	Mo 08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-2V	Fr 08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	

**Ergänzungen zur Mathematik 2 für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und**

**Raumfahrtinformatik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

08090410	Mi 11:00 - 12:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-2E				

**Übungen zur Mathematik für Studierende der Nanostrukturtechnik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

08090450	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Dashkovskiy/Benesova/Carioni/
M-NST-2Ü	Do 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	Heusinger/Kalousek/Karas

**Physikalisches Praktikum**

**Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120300	- - -	-		Kießling/mit Assistenten
P-PA				

**Physikalisches Praktikum B Nanostrukturtechnik (Klassische Physik, Elektrik, Schaltungen) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120400	- - -	-		Kießling/mit Assistenten
P-NB				

**Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum B Nanostrukturtechnik (Moderne Physik, Computergestützte Experimente)**

(2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120420	- - -	-		Kießling/mit Assistenten
P-NC				

**Wahlpflichtbereich**

**Halbleiterelektronik**

**Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110440	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
N2 EL	Mi 08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BPN

### Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09110460	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2 EL	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BPN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitet. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Kristallwachstum, dünne Schichten und Lithographie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221820	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Molenkamp/Brüne/Kleinlein
KDS	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		

Hinweise Die erste Vorlesung findet am 27.04.2017 statt

Voraussetzung Es wird lediglich vorausgesetzt, dass die Grundlagenmodule in Physik des ersten Studienjahres erfolgreich absolviert wurden

## Materialwissenschaften

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503300	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	27.04.2017 - 27.07.2017	HS D / ChemZB	Hertel/Krüger/
PCM3-1S1	Do	14:00 - 16:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	HS A / ChemZB	Schöppler

Inhalt Struktur, Herstellung und moderne Charakterisierungsmethoden; Nano- und Einzelteilchenspektroskopie; Dimensionalität und Funktionalität; dünne Schichten, Grenzflächen, Nano-Kristalle, -Drähte, -Röhren und Komposite; strukturelle, chemische und physikalische Besonderheiten; Anwendungsgebiete; Toxikologie; neue Horizonte

Hinweise

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503310	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	03.05.2017 - 26.07.2017	SE 211 / IPC	Hertel/Krüger/
PCM3-1Ü1	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	03.05.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Schöppler

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07617010	Mo	15:00 - 17:00	Einzel	25.09.2017 - 25.09.2017	HS A / ChemZB	
08-FS2-1V	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	02.05.2017 - 25.07.2017	HS E / ChemZB	
	Mi	16:00 (s.t.) - 18:00	Einzel	26.07.2017 - 26.07.2017	HS A / ChemZB	Sextl
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	28.04.2017 - 28.07.2017	HS E / ChemZB	

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07617020	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	02.05.2017 - 25.07.2017	HS E / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1Ü						Sextl

### Chemische und biologisch-inspirierte Nanotechnologie für die Materialsynthese (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

07618400	Mo	10:00 - 17:00	Einzel	07.08.2017 - 07.08.2017		Schwarz/
08-NT	Di	10:00 - 17:00	Einzel	08.08.2017 - 08.08.2017		Löbmann
	Do	09:00 - 17:00	Einzel	03.08.2017 - 03.08.2017	Saal / ISC	
	Fr	16:00 - 17:00	Einzel	28.04.2017 - 28.04.2017	HS D / ChemZB	
	Fr	09:00 - 17:00	Einzel	04.08.2017 - 04.08.2017	Saal / ISC	

Hinweise

Als Block!  
Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.  
Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de)

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221140	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	Dyakov
NTE	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	

Inhalt Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In dieser Vorlesung werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilchensysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuumisolationen sowie Elektrodenmaterialien.

Hinweise

Das Modul 11-NTE besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).

Voraussetzung

Einführung in die Nanostrukturtechnik (11-EIN)

Kurzkommentar

11-NM-WP bzw. 11-NTE, 11-SF-4N, 2.4BN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221340 Di 09:00 - 11:00 wöchentl. SE 2 / Physik Drach

BVG Fr 13:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Inhalt • Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen  
• Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung  
• Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

Literatur Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzung Klassische Physik (Teil 1 und 2)

Kurzkommentar 11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

## Life Sciences

### Spezielle Bioinformatik 1 - Evolutionsbiologie und Stammbäume (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

06077390 - 09:00 - 17:00 Block 07.06.2017 - 22.06.2017 CIP-Pool 1 / Biozentrum Wolf

4S1MZ6-1BI

Inhalt Begleitende Vorlesung

*Grundlagen zum „Tree of Life“ Grundlagen der Phylogenetik (Methoden und Marker), Grundlagen der Evolutionsbiologie (Begriffe und Konzepte), Sequenzanalyse RNA- Strukturvorhersage, Stammbaumrekonstruktion*  
Übungen  
*Anhand einer Vielzahl von Computerprogrammen und Datenbanken werden Sequenzen analysiert, RNA-Strukturen vorhergesagt und Stammbäume rekonstruiert.*

Hinweise **Die Veranstaltung findet im Seminarraum der Bioinformatik statt.**

Die Prüfungsart ist ein Protokoll (ca.10-20 Seiten).

Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung.

Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Membranbiologie für Fortgeschrittene für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

06110310 - - -

07-4BFPS2N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung:  
siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607721**

### Apparative Methoden der Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110320 - - -

07-4S1MZ4N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung:  
siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607735 und 0607736**

### Molekulare Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110330 - - -

07-4S1MZ5N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung:  
siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607737 und 0607738**

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260 Fr 12:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Jakob

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## **Mathematik, Theorie und Computergestütztes Arbeiten**

### **Numerische Mathematik 2 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

08001200	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	Hahn
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

### **Übungen zur Numerischen Mathematik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

08001250	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Hahn/Pörner/Raharja
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

### **Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110480	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED T-E	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### **Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110500	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/mit Assistenten
ED T-E	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### **Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110660	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI4 M-F	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Voraussetzungen: Mathematik für Physiker und Ingenieure III. Inhalt: Funktionentheorie, Funktionalanalysis, spezielle Funktionen der mathematischen Physik.

Kurzkommentar 4BP,4BN

### **Übungen zur Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110680	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.

Kurzkommentar 4BP,4BN

## **Angewandte Physik**

### Elektrochemische Energiespeicher- und Wandler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619160 Mi 17:00 - 18:00 Einzel 10.05.2017 - 10.05.2017 SE 001 / Röntgen 11 Sextl/Mandel

08-FU-EEW

**Hinweise** Vorbesprechung und verbindliche Anmeldung zum Praktikum/Exkursion am angegeben Termin. Veranstaltung dieses Semester als Blockveranstaltung im Juli - siehe Kommentar.  
Direkt nach Ende der Blockveranstaltung findet eine mündliche Einzel-Prüfung (ca. 30min) statt, welche auch als Vortestat für das Praktikum/die Exkursion gilt. D.h. nur wer die Prüfung besteht, kann in diesem Semester am Praktikum/ an der Exkursion teilnehmen.

**Nachweis** Mündliche Einzelprüfung: ca. 30min

**Kurzkomentar** Leider kann diese Veranstaltung in diesem Semester nicht in der regulären Form angeboten werden. Es wird eine Blockveranstaltung Mitte Juli geben; Vorbesprechung siehe unten.  
Die Veranstaltung findet als Block am Zentrum für Elektrochemie des Fraunhofer ISC Würzburg statt. Dr. Henning Lormann und Dr. Karl Mandel stellen die Grundlagen und die Forschungsaktivitäten im Bereich Elektrochemie am Fraunhofer ISC.  
Eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung direkt im Anschluss an die Blockveranstaltung ist gleichzeitig Vortestat und damit Voraussetzung für die Teilnahme am anschließenden Praktikum.

**Zielgruppe** An Elektrochemie interessierte Studenten der Funktionswerkstoffe, der Physik und der Nanostrukturtechnik.

### Praktikum: Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619170 wird noch bekannt gegeben Sextl/Mandel/Staab

08-FU-EEW

**Voraussetzung** Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zum Praktikum/Exkursion.

**Nachweis** Protokoll - ca. 15 Seiten

**Kurzkomentar** Blockpraktikum, Termin im Anschluss an die Vorlesung im Juli.

### Exkursion - Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Exkursion

07619180 - 09:00 - 16:00 Block 31.07.2017 - 04.08.2017 Sextl/Mandel/

08-FU-EEW

Staab

**Hinweise** Die Exkursion ans Fraunhofer ISC und das Praktikum dort bilden eine Einheit.

**Voraussetzung** Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zur Exkursion wie auch zum Praktikum.

**Nachweis** Bericht - zusammen mit Protokoll zum Praktikum: ca. 15 Seiten

**Kurzkomentar** Im Anschluss an die Blockvorlesung im Juli.

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem Hanke/Fuchs

ZDR

**Inhalt**

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

**Hinweise** 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

**Kurzkomentar** 4.6BN, 4.6BP

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230360 - 09:00 - 16:00 Block 14.08.2017 - 18.08.2017 SE 7 / Physik Tacke

EBV

**Inhalt** Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereo-Paare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

**Hinweise** Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter [tacke@fom.fgan.de](mailto:tacke@fom.fgan.de) oder (0 72 43) 992-131.

**Kurzkomentar** 3.5BP, 1.3MN, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3FMN

### **Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr 15:00 - 17:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr 13:00 - 15:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem		

Inhalt

- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung
- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie
- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen
- Detektortechnik am Synchrotron
- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien
- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien
- Reflektometrie im streifenden Einfall
- Kohaerente und teilkoeherende Bildgebung und Tomographie
- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)
- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)  
 Kurzkomentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## **Schlüsselqualifikationsbereich**

### **Allgemeine Schlüsselqualifikationen**

#### **Biotechnologie und gesellschaftliche Akzeptanz für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06110340 - - -

07-SQF-BGA

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung:  
 siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607765**

#### **Fit for Industry - Grundlagen industriellen Arbeitens (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230500	Mo 16:15 - 17:15	wöchentl.	10.07.2017 - 10.07.2017	SE 2 / Physik	Ruf
FFI	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	

Inhalt **Inhalt und Fragestellungen der Vorlesung:**

Bald auf der Suche nach einer Stelle? Oder noch ganz am Anfang des Studiums? Promoviert? Diplomiert? Lehrer? Diese Veranstaltung richtet sich an alle, die über ihre Zukunft nachdenken und sich dazu ein Bild über die Grundlagen industriellen Arbeitens machen wollen.

Zentrale Fragen sind: Wie unterscheidet sich eine Tätigkeit in der Industrie von Studium und Uni-Arbeit? Wie finde ich mich in einem solchen Umfeld zurecht? Wie entstehen Produkte? Wie wird Geld verdient? Was genau ist Projektmanagement? Was ist Marketing und warum ist es so wichtig? Warum braucht man eine Strategie und wie findet man sie? Was ist Management? Welche Aufgaben gibt es in einer Firma sonst noch? Wozu Führung? Kann und will ich das? Warum? Was sind "soft skills"? Wie merke ich, dass ich welche habe? Welche sollte ich haben und was kann ich mit ihnen anfangen?

Die Auswahl der Themen basiert auf eigenen Erfahrungen und Schwerpunkten beim Übergang aus der akademischen Grundlagenforschung in die Industrie. Die Inhalte werden deshalb praxisnah aber auf solider Grundlage vermittelt.

Übrigens, auch wenn Ihnen noch nicht klar ist, was Sie nach der Unieinmal machen wollen, und Ihnen dieses Thema in weiter Ferne scheint - diese Veranstaltung könnte der Anlass sein, mit dem Nachdenken darüber zu beginnen.

Hinweise Diese Vorlesung gehört zur Reihe praxisorientierter Lehrveranstaltungen von Physikern aus der Industrieforschung. Prof. Dr. T. Ruf ist Entwicklungsleiter Elektrische Antriebe der Robert Bosch GmbH in Bühlertal.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9DN,2.4.6BN,2.4.6BP

### **Fachspezifische Schlüsselqualifikationen**

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise

**Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
 Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
 Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
 Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung

Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung

siehe Vorlesung

Kurzkommentar

2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Fortgeschrittene Fehlerrechnung und computergestütztes Arbeiten (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09110140 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik Kießling

P-FR2

### Hauptseminar Nanostrukturtechnik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Seminar

09110920 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Gould/Schneider

HSN N-HS Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Hinweise

Please note that the two groups will be combined, meaning that you will need to attend BOTH Tuesday and Thursday sessions (so it makes no difference which you sign up in). Of course the seminar will not run the entire semester because after the organizational details are set up, we will take several weeks off to give everyone time to prepare their talks.

## Master Nanostrukturtechnik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 15/16 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

Ab Master Nanostrukturtechnik 2.0 (Studienbeginn WS 2011/12) ist das Modul "Oberseminar Nanostrukturtechnik" (11-OSN) Pflicht.

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

09210000 Mi 16:00 - 18:00 Einzel 26.07.2017 - 26.07.2017 HS P / Physik Buhmann/mit

PFM-S FM1 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210010 - - - Buhmann/mit

PFM-1 FM1 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210020 - - - Buhmann/mit

PFM-2 FM2 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210030 - - - Buhmann/mit

PFM-3 FM3 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Oberseminar Nanostrukturtechnik (Fortgeschrittene Themen der Nanowissenschaften) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Oberseminar

09210050 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Jakob/Reinert

OSN-A/B Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am .....

Das Oberseminar Nanostrukturtechnik wird zusammen mit dem Oberseminar Experimentelle Physik (VV-Nr. 0921004) durchgeführt. Bitte an dieser Veranstaltung anmelden !

Kurzkommentar 1.2 MN

## Wahlpflichtbereich (Ma 1.x auslaufend)

Der Wahlpflichtbereich (54 ECTS-Punkte) setzt sich zusammen aus: WP-Bereich NM „Nanomatrix“: 24 ECTS-Punkte. Es sind vier aus den angebotenen neun Modulen erfolgreich nachzuweisen. WP-Bereich SP „Spezialausbildung Nanostrukturtechnik“: 24 ECTS-Punkte Es sind mindestens drei Module zu belegen. Innerhalb der SP gibt es mehrere thematisch geordnete Modulbereiche. Studierende können Module im Umfang von bis zu 24 ECTS-Punkten aus einem

Modulbereich belegen. Erlaubt ist auch, Module verschiedener Modulbereiche in unterschiedlicher ECTS-Punkt-Höhe auszuwählen, bis die Gesamtsumme von 24 ECTS Punkten erreicht ist. WP-Bereich NT „Nicht-technischer Wahlbereich“: 6 ECTS-Punkte Mindestens ein Modul ist zu belegen.

## **Wahlpflichtbereich NM "Nanomatrix"**

Diese Veranstaltungen können im Studiengang Nanostrukturtechnik als Veranstaltungen zu den ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern gewählt werden. Die entsprechenden Gebiete (Matrix) werden durch zwei Buchstaben (a-b-c = Spalte, d-e-f = Zeile) gekennzeichnet und in einem gesonderten Veranstaltungsverzeichnis veröffentlicht.

Unter dem folgenden Link finden Sie Erläuterungen und Hinweise zum prinzipiellen Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren unterschiedlichen Bereichen (Zeilen und Spalten) und die Zuordnung der in diesem Semester angebotenen Lehrveranstaltungen zu den unterschiedlichen Bereichen der "Nanomatrix".

### **Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

03935300 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 27.04.2017 - 07.06.2017 HS P / Physik Ewald/Gbureck/

NS-FBM NM

Groll

Inhalt Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.

Kurzkommentar Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern), 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und c/f, 3.5 BN, 1.3MN, 1.3FMN

### **Biotechnologie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

06070260 Di 17:00 - 19:00 wöchentl. 25.04.2017 - 03.10.2017 HS A103 / Biozentrum Sauer/

Di 17:00 - 19:00 Einzel 04.07.2017 - 04.07.2017 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov

### **Apparative Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 5)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06077350 - 10:00 - 13:00 Block 07.06.2017 - 22.06.2017 PR A104 / Biozentrum 01-Gruppe Doose/Sauer

4S1AMB

Inhalt Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.

Hinweise Zu dieser Vorlesung gehört das begleitende Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

### **Molekulare Biotechnologie (2 SWS, Credits: 5)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

06077370 - 10:00 - 13:00 Block 03.07.2017 - 06.07.2017 PR A104 / Biozentrum Neuweiler/

4S1MOLB - 10:00 - 13:00 Block 10.07.2017 - 13.07.2017 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov

- 10:00 - 13:00 Block 17.07.2017 - 20.07.2017 PR A104 / Biozentrum

Inhalt In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen.

**Themengebiete sind u.a.:**

"weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen  
Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Molekulare Biotechnologie (4S1MZ5-2MB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.

### Klausur zur Vorlesung Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Prüfung

07086010 Mo 16:00 - 18:00 Einzel 19.06.2017 - 19.06.2017 HS B / ChemZB Sextl/Staab

08-FS1

Inhalt Nachklausur zur Vorlesung / Übung Materialwissenschaften 1 aus dem Wintersemester

Kurzkommentar Zugeordnete Prüfungen: 313030 & 319684

Zielgruppe Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07086110 Do 09:00 - 17:00 Einzel 03.08.2017 - 03.08.2017 Saal / ISC Löbmann/

08-NT-1V Fr 16:00 - 17:00 Einzel 28.04.2017 - 28.04.2017 HS D / ChemZB Schwarz

Fr 09:00 - 17:00 Einzel 04.08.2017 - 04.08.2017 Saal / ISC

Hinweise Als Block! Nur in Zusammenhang mit der Blockvorlesung Biomineralisation!

Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de)

Zielgruppe Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07086150 Do 09:00 - 17:00 Einzel 03.08.2017 - 03.08.2017 Saal / ISC Löbmann/

08-NT-1S Fr 16:00 - 17:00 Einzel 28.04.2017 - 28.04.2017 Schwarz

Fr 09:00 - 17:00 Einzel 04.08.2017 - 04.08.2017 Saal / ISC

Hinweise Als Block! Nur in Zusammenhang mit der Blockvorlesung Biomineralisation!

Einführungsveranstaltung (Einzeltermin) im April.

Interessenten bitte via Mail anmelden bei Dr. Guntram Schwarz, [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de)

Zielgruppe Für Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503300 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 27.04.2017 - 27.07.2017 HS D / ChemZB Hertel/Krüger/

PCM3-1S1 Do 14:00 - 16:00 Einzel 03.08.2017 - 03.08.2017 HS A / ChemZB Schöppler

Inhalt Struktur, Herstellung und moderne Charakterisierungsmethoden; Nano- und Einzelteilchenspektroskopie; Dimensionalität und Funktionalität; dünne Schichten, Grenzflächen, Nano-Kristalle, -Drähte, -Röhren und Komposite; strukturelle, chemische und physikalische Besonderheiten; Anwendungsgebiete; Toxikologie; neue Horizonte

Hinweise

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503310 Mi 11:00 - 12:00 wöchentl. 03.05.2017 - 26.07.2017 SE 211 / IPC Hertel/Krüger/

PCM3-1Ü1 Mi 12:00 - 13:00 wöchentl. 03.05.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Schöppler

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07617010 Mo 15:00 - 17:00 Einzel 25.09.2017 - 25.09.2017 HS A / ChemZB

08-FS2-1V Di 08:15 - 09:00 wöchentl. 02.05.2017 - 25.07.2017 HS E / ChemZB

Mi 16:00 (s.t.) - 18:00 Einzel 26.07.2017 - 26.07.2017 HS A / ChemZB Sextl

Fr 08:30 - 10:00 wöchentl. 28.04.2017 - 28.07.2017 HS E / ChemZB

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07617020 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. 02.05.2017 - 25.07.2017 HS E / ChemZB Bastian/Löbmann/

08-FS2-1Ü Sextl

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619210 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 27.04.2017 - 27.07.2017 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

Kurzkommentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: jetzt freigeschaltet - auch Zugang zu WueCampus.**

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619220 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:

Termin nach Absprache

- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag

- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

Kurzkommentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik 01-Gruppe Buhmann

QTH Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer.

Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Die Vorlesung beginnt am Do., den **27.04.2017**

Literatur Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.

Kurzkommentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120 Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Kamp

SP NM HLF Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 03-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 04-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260 Fr 12:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Jakob

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221340	Di	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen</li> <li>• Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung</li> <li>• Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab</li> </ul>				
Literatur	Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.				
Voraussetzung	Klassische Physik (Teil 1 und 2)				
Kurzkomentar	11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN				

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Astakhov
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise					
Kurzkomentar	4.6BP,2MTF,2.4MP				

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221440	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	
Hinweise						
Kurzkomentar	4.6BP,2MTF,2.4MP					

### Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410160	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
TMS-1V NM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Kurzkomentar	4.6BN, 4BTF, NM				

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09410180	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Drach
TMS-1Ü NM	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Hinweise	Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!					
Kurzkomentar	4.6BN, 4BTF, NM					

## Wahlpflichtbereich SN "Spezialausbildung Nanostrukturtechnik"

### Angewandte Physik und Messtechnik

#### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkomentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry-Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221340	Di	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

Inhalt

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und -Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

Literatur Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzung Klassische Physik (Teil 1 und 2)

Kurzkommentar 11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Astakhov
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise					
Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP					

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221440	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	
Hinweise						
Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP						

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
----------	----	---------------	-----------	--------------------	-------------

ZDR

- Inhalt
- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
  - Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
  - Physik der Röntgenstrahldetektion
  - Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
  - Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
  - Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
  - Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09230360	-	09:00 - 16:00	Block	14.08.2017 - 18.08.2017	SE 7 / Physik	Tacke
----------	---	---------------	-------	-------------------------	---------------	-------

EBV

Inhalt Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereo-Paare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

Hinweise Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter [tacke@fom.fgan.de](mailto:tacke@fom.fgan.de) oder (0 72 43) 992-131.

Kurzkomentar 3.5BP,1.3MN,1.3MP, 1.3FMP,1.3FMN

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem		

- Inhalt
- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung
  - Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie
  - Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen
  - Detektortechnik am Synchrotron
  - Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien
  - Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien
  - Reflektometrie im streifenden Einfall
  - Kohärente und teilkohärente Bildgebung und Tomographie
  - Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)
  - Ausgewählte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)

Kurzkomentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Die Vorlesung beginnt am Do., den <b>27.04.2017</b>					
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

**Halbleiterlaser und Photonik** (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt**  
 Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.  
 Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.  
 Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

**Kurzkomentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

**Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten)** (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Sangiovanni
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

**Inhalt**  
 Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.  
 Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

**Kurzkomentar** 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

**Nano-Optik / Nano-Optics** (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

**Kurzkomentar** 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

**Opto-elektronische Materialeigenschaften** (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Astakhov
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

**Kurzkomentar** 4.6BP,2MTF,2.4MP

**Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften** (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221440	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

**Kurzkomentar** 4.6BP,2MTF,2.4MP

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230800 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik Batke  
 NDS Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

**Inhalt** Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

**Literatur** T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
 B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
 C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
 N. W. Ascroft, N. D. Mermin, „Solid State Physics“, Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
 S.M. Sze, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
 S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
 S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)  
 R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

**Voraussetzung** Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

**Nachweis** **Prüfungsart:**  
 a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
 b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

**Kurzkommentar** 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

#### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503350 Mi 13:00 - 15:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Brixner

PCM4-1S1

**Inhalt** Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines Kurzpulslasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

**Hinweise** Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

**Voraussetzung** Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.

**Kurzkommentar** 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

#### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503360 Mi 15:00 - 16:00 wöchentl. 26.04.2017 - 26.07.2017 HS D / ChemZB Brixner

PCM4-1Ü1

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260 Fr 12:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Jakob

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020 Do 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221780 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Pflaum

QUI-V/Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 5 / Physik

Inhalt Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und –Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

Kurzkommentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

## Sonstige Module Spezialausbildung

## Wahlpflichtbereich NT "nicht-technische Veranstaltungen"

### Operations Research (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08002300 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.102 / BibSem Kanzow

M-ORS-1V Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West

### Übungen zu Operations Research (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08002350 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Kanzow

M-ORS-1Ü

### Englisch C1 - Intercultural Training (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

11023200 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 25.04.2017 - 25.07.2017 00.018 / DidSpra 01-Gruppe Phelan

Inhalt Students will be involved in reading, writing, and talking about the contact between different cultures. An exchange of views and experiences will take up a major part of class time. Subjects for discussion will include the comparison of individualist and collectivist cultures, different cultural expectations within and outside Europe and how to avoid misunderstandings. Differences among English-speaking cultures (G.B., U.S.A, Africa, Oceania, S.E.Asia etc.) will be at the heart of the subject.

Hinweise The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.  
Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:  
<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder

b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs

Literatur MyGrammarLab Advanced, ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key)

### Spanisch C1 - Curso de cultura: España hoy (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

11043020	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	02.05.2017 - 25.07.2017	Curbelo
Inhalt	Con el objetivo primordial de comprender mejor la España actual, en este curso recorreremos la historia contemporánea de España desde la Guerra Civil (1936-1939) hasta la actualidad basándonos en el análisis de películas, tanto desde el punto de vista sociocultural como desde la perspectiva cinematográfica. De esta forma, profundizaremos en temas como la polarización política en España, las implicaciones de la Guerra Civil y la dictadura de Franco para la España actual o el Estado de las autonomías. Incidiremos en la evolución y el proceso de modernización de España en las últimas décadas. El curso se orienta según el nivel C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.				
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				
Literatur	wird am Anfang des Kurses bekanntgegeben.				

### Español para las Humanidades B (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

11043420	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	04.05.2017 - 27.07.2017	Curbelo
Inhalt	En este curso llevaremos a cabo un pequeño trabajo de investigación sobre algún tema actual que será elegido por los participantes en clase. Dicha investigación tendrá una primera fase en la que nos documentaremos y analizaremos diferentes aspectos en torno al tema elegido para luego pasar a un trabajo más práctico en el que realizaremos entrevistas a jóvenes hispanohablantes. El curso se orienta según el nivel C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.				
Hinweise	Alle <b>Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung</b> finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende <b>Nachweise</b> mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS (einer der Kurse: Taller de lectura, Taller de escritura oder Español académico): Nivel intermedio (B2)				

## Wahlpflichtbereich (Ma 2.x ab WS 2011/12)

### Vertiefungsbereich Nanostrukturtechnik

Es sind Module mit insgesamt 40 ECTS-Punkten nachzuweisen. Dabei sind aus einem der beiden Unterbereiche „Elektronik und Photonik“ und „Energie- und Materialforschung“ mindestens 10 ECTS-Punkte nachzuweisen. Aus dem Unterbereich „Allgemeine Physik“ sind mindestens 10 ECTS-Punkte nachzuweisen. Die verbleibenden 20 ECTS-Punkte können aus beliebigen Unterbereichen stammen.

### Elektronik und Photonik

#### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Die Vorlesung beginnt am Do., den <b>27.04.2017</b>					
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

**Halbleiterlaser und Photonik** (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220120	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

**Nano-Optik / Nano-Optics** (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

**Kurzkommentar** 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

**Energie- und Materialforschung**

**Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503350	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	26.04.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Brixner
----------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1S1

**Inhalt** Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines KurzpulsLasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

**Hinweise** Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

**Voraussetzung** Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.

**Kurzkommentar** 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

**Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle** (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503360	Mi	15:00 - 16:00	wöchentl.	26.04.2017 - 26.07.2017	HS D / ChemZB	Brixner
----------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1Ü1

### Elektrochemische Energiespeicher- und Wandler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619160 Mi 17:00 - 18:00 Einzel 10.05.2017 - 10.05.2017 SE 001 / Röntgen 11 Sextl/Mandel

08-FU-EEW

**Hinweise** Vorbesprechung und verbindliche Anmeldung zum Praktikum/Exkursion am angegeben Termin.  
Veranstaltung dieses Semester als Blockveranstaltung im Juli - siehe Kommentar.  
Direkt nach Ende der Blockveranstaltung findet eine mündliche Einzel-Prüfung (ca. 30min) statt, welche auch als Vortestat für das Praktikum/die Exkursion gilt. D.h. nur wer die Prüfung besteht, kann in diesem Semester am Praktikum/ an der Exkursion teilnehmen.

**Nachweis** Mündliche Einzelprüfung: ca. 30min

**Kurzkomentar** Leider kann diese Veranstaltung in diesem Semester nicht in der regulären Form angeboten werden. Es wird eine Blockveranstaltung Mitte Juli geben; Vorbesprechung siehe unten.  
Die Veranstaltung findet als Block am Zentrum für Elektrochemie des Fraunhofer ISC Würzburg statt. Dr. Henning Lormann und Dr. Karl Mandel stellen die Grundlagen und die Forschungsaktivitäten im Bereich Elektrochemie am Fraunhofer ISC.  
Eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung direkt im Anschluss an die Blockveranstaltung ist gleichzeitig Vortestat und damit Voraussetzung für die Teilnahme am anschließenden Praktikum.

**Zielgruppe** An Elektrochemie interessierte Studenten der Funktionswerkstoffe, der Physik und der Nanostrukturtechnik.

### Praktikum: Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619170 wird noch bekannt gegeben Sextl/Mandel/Staab

08-FU-EEW

**Voraussetzung** Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zum Praktikum/Exkursion.

**Nachweis** Protokoll - ca. 15 Seiten

**Kurzkomentar** Blockpraktikum, Termin im Anschluss an die Vorlesung im Juli.

### Exkursion - Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Exkursion

07619180 - 09:00 - 16:00 Block 31.07.2017 - 04.08.2017 Sextl/Mandel/

08-FU-EEW

Staab

**Hinweise** Die Exkursion ans Fraunhofer ISC und das Praktikum dort bilden eine Einheit.

**Voraussetzung** Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zur Exkursion wie auch zum Praktikum.

**Nachweis** Bericht - zusammen mit Protokoll zum Praktikum: ca. 15 Seiten

**Kurzkomentar** Im Anschluss an die Blockvorlesung im Juli.

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619210 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 27.04.2017 - 27.07.2017 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

**Kurzkomentar** Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: jetzt freigeschaltet - auch Zugang zu WueCampus.**

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619220 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

**Hinweise** Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache  
- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

**Kurzkomentar** Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221140 Di 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Dyakonov

NTE Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik

**Inhalt** Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In dieser Vorlesung werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilsysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuumisolationen sowie Elektrodenmaterialien.

**Hinweise** Das Modul 11-NTE besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).

**Voraussetzung** Einführung in die Nanostrukturtechnik (11-EIN)

**Kurzkomentar** 11-NM-WP bzw. 11-NTE, 11-SF-4N, 2.4BN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221340	Di	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen</li> <li>• Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung</li> <li>• Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab</li> </ul>				
Literatur	Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.				
Voraussetzung	Klassische Physik (Teil 1 und 2)				
Kurzkommentar	11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN				

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP					

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221560	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
ZDR					
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)</li> <li>• Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)</li> <li>• Physik der Röntgenstrahldetektion</li> <li>• Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)</li> <li>• Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)</li> <li>• Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)</li> <li>• Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)</li> </ul>				
Hinweise	4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BP				

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung</li> <li>- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie</li> <li>- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen</li> <li>- Detektortechnik am Synchrotron</li> <li>- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien</li> <li>- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien</li> <li>- Reflektometrie im streifenden Einfall</li> <li>- Kohaerente und teilkoeherende Bildgebung und Tomographie</li> <li>- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)</li> <li>- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)</li> </ul>					
Hinweise	13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)					
Kurzkommentar	2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

## Allgemeine Physik (10 ECTS-Punkte)

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130260	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
A2 EL	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Sangiovanni
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

**Inhalt** Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.  
Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfaßt 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

**Kurzkommentar** 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220260	Fr	12:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Jakob
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

SP NM LMB

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

**Kurzkommentar** 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221780	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Pflaum
QUI-V/Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	

**Inhalt** Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und -Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

**Kurzkommentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230800	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	
Inhalt	<p>Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.</p> <p>Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die <math>\mathbf{k} \times \mathbf{p}</math> Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.</p>				
Literatur	<p>T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).          B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific &amp; Technical, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 1991          C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.          N. W. Ascroft, N. D. Mermin, „Solid State Physics“, Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976          S.M. Sze, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.          S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.          S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)          R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)</p>				
Voraussetzung	Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.				
Nachweis	<p><b>Prüfungsart:</b>          a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)          b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten</p>				
Kurzkommentar	2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN				

### Nichttechnische Nebenfächer (6 ECTS-Punkte)

Es sind mindestens 6 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen. Die Nichttechnischen Nebenfächer gehen nicht in die Gesamtnote ein.

### Mathematik

#### Numerische Mathematik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08001200	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	Hahn
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

#### Übungen zur Numerischen Mathematik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08001250	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Hahn/Pömer/Raharja
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

#### Operations Research (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08002300	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	Kanzow
M-ORS-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### Übungen zu Operations Research (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08002350 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Kanzow

M-ORS-1Ü

## Informatik

### Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08101800 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik Kolla

I-RAK-1V

### Übungen zu Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08101850 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. ÜR II / Informatik 01-Gruppe Kolla

I-RAK-1Ü Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. ÜR I / Informatik 02-Gruppe

### Automatisierungs- und Regelungstechnik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08102400 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Nüchter

I-AR-1V Do 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 2 / NWHS

Kurzkommentar [HaF]

### Übungen zu Automatisierungs- und Regelungstechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08102450 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. SE II / Informatik 01-Gruppe Nüchter/Borrmann/Schauer

I-AR-1Ü Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE II / Informatik 02-Gruppe

## Rechtswissenschaften

### Grundkurs Bürgerliches Recht IIa (mit Zulassungsklausur für die Zwischenprüfung) (4 SWS, Credits: 7,5 (Erasmus) / 5 (NF))

Veranstaltungsart: Vorlesung

02102000	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	24.04.2017 - 24.07.2017	HS 224 / Neue Uni	01-Gruppe	Bien
P, Nf P	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	24.04.2017 - 24.07.2017	HS 224 / Neue Uni	01-Gruppe	Bien
	Fr	09:00 - 12:00	Einzel	28.04.2017 - 28.04.2017	HS 216 / Neue Uni	01-Gruppe	Bien
	Fr	09:00 - 12:00	Einzel	12.05.2017 - 12.05.2017	HS 216 / Neue Uni	01-Gruppe	Bien
	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	24.04.2017 - 29.07.2017	HS 216 / Neue Uni	02-Gruppe	Scherer
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	26.04.2017 - 29.07.2017	HS 216 / Neue Uni	02-Gruppe	Scherer

### Abschlussklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht IIa (2 SWS)

Veranstaltungsart: Prüfung

02102010 wird noch bekannt gegeben Bien/Scherer

### Grundkurs Bürgerliches Recht IIb (mit Zulassungsklausur für die Zwischenprüfung) (3 SWS, Credits: 7,5 (Erasmus) / 5 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

02102100	Di	16:00 - 19:00	wöchentl.	25.04.2017 - 29.07.2017	HS 216 / Neue Uni	01-Gruppe	Teichmann
P, Nf P	Di	14:00 - 17:00	wöchentl.	25.04.2017 - 29.07.2017	HS 224 / Neue Uni	02-Gruppe	Sonnentag

Hinweise Studierende A-K = Prof. Teichmann (1. Gruppe)

Studierende L-Z = Prof. Sonnentag (2. Gruppe)

Die Vorlesung von Herrn Prof. Sonnentag findet insgesamt 3-stündig statt. Einer der Termine wird daher im Laufe des Semesters nach entsprechender Ankündigung entfallen.

Am 20.06.2017 endet die Vorlesung von Prof. Teichmann um 18 Uhr.

Literatur

- Peifer, Gesetzliche Schuldverhältnisse, 4. Auflage/2014 (24 EUR)
- Wandt, Gesetzliche Schuldverhältnisse, 6. Aufl. 2014 (€ 29,80).

### Abschlussklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht IIb (2 SWS)

Veranstaltungsart: Prüfung

02102110

wird noch bekannt gegeben

Sonntag/Teichmann

### Zwischenprüfungsklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht III (1 SWS)

Veranstaltungsart: Prüfung

02103010

wird noch bekannt gegeben

Sosnitza

### Einführung in das Gesellschaftsrecht (1 SWS, Credits: 2,5 (Erasmus) / 2 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

02120000

- 09:00 - 18:00

BlockSa

05.05.2017 - 06.05.2017 SE 412 / P 4

Kern

Nf P B

## Informationskompetenz

## Sprachen

### Englisch C1 - Intercultural Training (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

11023200

Di 14:00 - 16:00

wöchentl.

25.04.2017 - 25.07.2017

00.018 / DidSpra

01-Gruppe

Phelan

Inhalt

Students will be involved in reading, writing, and talking about the contact between different cultures. An exchange of views and experiences will take up a major part of class time. Subjects for discussion will include the comparison of individualist and collectivist cultures, different cultural expectations within and outside Europe and how to avoid misunderstandings. Differences among English-speaking cultures (G.B., U.S.A, Africa, Oceania, S.E.Asia etc.) will be at the heart of the subject.

Hinweise

The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.

Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder

b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs

Literatur

MyGrammarLab Advanced, ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key)

### English for Business B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

11023330

- 09:00 - 12:30

Block

21.09.2017 - 29.09.2017

Neder

Inhalt

A general introduction to the language of business will be given by means of selected texts, articles from newspapers and business magazines. Business terminology will be practised in writing assignments and oral presentations as well as through written and oral class exercises. Emphasis will be on forms of companies, setting up in business, mergers and marketing in course A followed by management, investment, banking, and foreign and international trade in course B.

Dieser Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens.

Hinweise

Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder

b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS

Literatur

available in class

### Spanisch C1 - Curso de cultura: España hoy (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

11043020

Di 14:00 - 16:00

wöchentl.

02.05.2017 - 25.07.2017

Curbelo

Inhalt

Con el objetivo primordial de comprender mejor la España actual, en este curso recorreremos la historia contemporánea de España desde la Guerra Civil (1936-1939) hasta la actualidad basándonos en el análisis de películas, tanto desde el punto de vista sociocultural como desde la perspectiva cinematográfica. De esta forma, profundizaremos en temas como la polarización política en España, las implicaciones de la Guerra Civil y la dictadura de Franco para la España actual o el Estado de las autonomías. Incidiremos en la evolución y el proceso de modernización de España en las últimas décadas. El curso se orienta según el nivel C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

Hinweise

Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder

b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS

Literatur

wird am Anfang des Kurses bekanntgegeben.

### **Español para las Humanidades B (C1)** (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

11043420 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 04.05.2017 - 27.07.2017 Curbelo

Inhalt En este curso llevaremos a cabo un pequeño trabajo de investigación sobre algún tema actual que será elegido por los participantes en clase. Dicha investigación tendrá una primera fase en la que nos documentaremos y analizaremos diferentes aspectos en torno al tema elegido para luego pasar a un trabajo más práctico en el que realizaremos entrevistas a jóvenes hispanohablantes. El curso se orienta según el nivel C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

Hinweise Alle **Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung** finden Sie auf unserer Homepage: <http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>  
Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende **Nachweise** mit:  
a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder  
b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS (einer der Kurse: Taller de lectura, Taller de escritura oder Español académico): Nivel intermedio (B2)

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab SS 16 \*\*\*\***

## **Vertiefungsbereich Nanostrukturtechnik**

### **Fortgeschrittenenpraktikum**

#### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar** (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

09210000 Mi 16:00 - 18:00 Einzel 26.07.2017 - 26.07.2017 HS P / Physik Buhmann/mit

PFM-S FM1 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

#### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210010 - - - Buhmann/mit

PFM-1 FM1 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

#### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210020 - - - Buhmann/mit

PFM-2 FM2 Assistenten

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210030 - - -

Buhmann/mit

PFM-3 FM3

Assistenten

Hinweise

**Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkomentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 4 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09210070 - - wöchentl.

Buhmann/mit

P-FM4

Assistenten

## Oberseminar

### Oberseminar Nanostrukturtechnik (Fortgeschrittene Themen der Nanowissenschaften) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Oberseminar

09210050

Mi 10:00 - 12:00

wöchentl.

SE 1 / Physik

01-Gruppe

Jakob/Reinert

OSN-A/B

Fr 08:00 - 10:00

wöchentl.

HS 5 / NWHS

02-Gruppe

Hinweise

Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am .....

Das Oberseminar Nanostrukturtechnik wird zusammen mit dem Oberseminar Experimentelle Physik (VV-Nr. 0921004) durchgeführt. Bitte an dieser Veranstaltung anmelden !

Kurzkomentar 1.2 MN

## Nanostrukturtechnik

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

07503350

Mi 13:00 - 15:00

wöchentl.

26.04.2017 - 26.07.2017

HS D / ChemZB

Brixner

PCM4-1S1

Inhalt

Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines Kurzpulslasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise

Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung

Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.

Kurzkomentar 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

07503360

Mi 15:00 - 16:00

wöchentl.

26.04.2017 - 26.07.2017

HS D / ChemZB

Brixner

PCM4-1Ü1

### Elektrochemische Energiespeicher- und Wandler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619160 Mi 17:00 - 18:00 Einzel 10.05.2017 - 10.05.2017 SE 001 / Röntgen 11 Sextl/Mandel

08-FU-EEW

**Hinweise** Vorbesprechung und verbindliche Anmeldung zum Praktikum/Exkursion am angegebenen Termin.  
Veranstaltung dieses Semester als Blockveranstaltung im Juli - siehe Kommentar.  
Direkt nach Ende der Blockveranstaltung findet eine mündliche Einzel-Prüfung (ca. 30min) statt, welche auch als Vortestat für das Praktikum/die Exkursion gilt. D.h. nur wer die Prüfung besteht, kann in diesem Semester am Praktikum/ an der Exkursion teilnehmen.

**Nachweis** Mündliche Einzelprüfung: ca. 30min

**Kurzkomentar** Leider kann diese Veranstaltung in diesem Semester nicht in der regulären Form angeboten werden. Es wird eine Blockveranstaltung Mitte Juli geben; Vorbesprechung siehe unten.  
Die Veranstaltung findet als Block am Zentrum für Elektrochemie des Fraunhofer ISC Würzburg statt. Dr. Henning Lormann und Dr. Karl Mandel stellen die Grundlagen und die Forschungsaktivitäten im Bereich Elektrochemie am Fraunhofer ISC.  
Eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung direkt im Anschluss an die Blockveranstaltung ist gleichzeitig Vortestat und damit Voraussetzung für die Teilnahme am anschließenden Praktikum.

**Zielgruppe** An Elektrochemie interessierte Studenten der Funktionswerkstoffe, der Physik und der Nanotechnik.

### Praktikum: Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619170 wird noch bekannt gegeben Sextl/Mandel/Staab

08-FU-EEW

**Voraussetzung** Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zum Praktikum/Exkursion.

**Nachweis** Protokoll - ca. 15 Seiten

**Kurzkomentar** Blockpraktikum, Termin im Anschluss an die Vorlesung im Juli.

### Exkursion - Elektrochemische Energiespeicher und -wandler (1 SWS)

Veranstaltungsart: Exkursion

07619180 - 09:00 - 16:00 Block 31.07.2017 - 04.08.2017 Sextl/Mandel/

08-FU-EEW

Staab

**Hinweise** Die Exkursion ans Fraunhofer ISC und das Praktikum dort bilden eine Einheit.

**Voraussetzung** Die erfolgreich abgelegte mündliche Prüfung zu 08-FU-EEW (0761916) gilt als Vortestat zur Exkursion wie auch zum Praktikum.

**Nachweis** Bericht - zusammen mit Protokoll zum Praktikum: ca. 15 Seiten

**Kurzkomentar** Im Anschluss an die Blockvorlesung im Juli.

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

07619210 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 27.04.2017 - 27.07.2017 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

**Kurzkomentar** Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: jetzt freigeschaltet - auch Zugang zu WueCampus.**

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

07619220 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

**Hinweise** Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache  
- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

**Kurzkomentar** Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Die Vorlesung beginnt am Do., den <b>27.04.2017</b>					
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
NOP					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN				

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP					

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221780	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Pflaum
QUI-V/Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	
Inhalt	Quantenmechanische Grundbegriffe Quantum Bits und Algorithmen Quanten-Messungen Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins) Quanten-Operationen und –Rauschen Quanteninformation und Übertragung				
Kurzkommentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN				

### Topologische Quantenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09225020	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Greiter
TQP	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230800	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	

**Inhalt** Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

**Literatur** T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
N. W. Ascroft, N. D. Mermin, „Solid State Physics“, Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
S.M. Sze, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)  
R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

**Voraussetzung** Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

**Nachweis** **Prüfungsart:**  
a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)

**Kurzkommentar** b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten  
2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Nichttechnische Nebenfächer

### **Handels- und Gesellschaftsrecht (für Wirtschaftswissenschaftler)** (3 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung

02140000 Mo 12:00 - 15:00 wöchentl. HS 216 / Neue Uni

12-G&HRe-G

### **Übung: Handels- und Gesellschaftsrecht (für Wirtschaftswissenschaftler)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

02407000 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 216 / Neue Uni

12-G&HRe-G

### **Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar)** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4 AP Di 17:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

- - - - - 70-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

## Bachelor Mathematische Physik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

#### Physik

##### **Für Studierende mit Studienbeginn bis WS 2011/12 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-PB-MP abzulegen.

##### **Für Studierende mit Studienbeginn ab WS 2012/13 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-MPB und das Modul 11-P-MPB vor dem Modul 11-P-MPC abzulegen.

##### **Hinweise für Studierende des FOKUS-Master-Studienprogramms:**

Das Modul 11-TQM wird bei FOKUS-Studierenden durch das Modul 11-TQM-F ersetzt. Das Teilmodul 11-TQM-F-2 wird als Blockveranstaltung im Hinblick auf eine spätere Teilnahme am Master-Studienprogramm FOKUS im Zeitraum zwischen den Vorlesungszeiten des Winter- und Sommersemesters (beim jeweiligen Studierenden zwischen dem dritten und dem vierten Fachsemester bei einem Studienbeginn im Wintersemester) angeboten.

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4**

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
----------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-		09-Gruppe	
	-	-	-		10-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110480	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED T-E	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

**Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110500	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/mit Assistenten
ED T-E	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		06-Gruppe	
	-	-	-		07-Gruppe	
	-	-	-		08-Gruppe	
	-	-	-		09-Gruppe	
	-	-	-		10-Gruppe	

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

**Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110620	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkommentar 4BP, 4BMP, 6BPN

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110640	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	07-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4BP,4BMP,6BPN					

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik,

#### Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120020	-	-	-		Kießling/mit Assistenten	
P-/PGA-BAM						Assistenten
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR					

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120040			wird noch bekannt gegeben		Kießling/mit Assistenten	
P-/PGA-ELS						
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.					
Kurzkommentar	4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR					

### Physikalisches Praktikum (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120060			wird noch bekannt gegeben		Kießling/mit Assistenten	
P-/PGA-KLP						
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.					
Kurzkommentar	2BP, 2BN, 3BMP, 3BPN, 3.4BLR					

### Physikalisches Praktikum (Wellenoptik, WOP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120080			wird noch bekannt gegeben		Kießling/mit Assistenten	
P-/PGB-WOP						
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.					
Kurzkommentar	3BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR					

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120100			wird noch bekannt gegeben		Kießling/mit Assistenten	
P-/PGB-AKP						
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.					
Kurzkommentar	3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS					

### Physikalisches Praktikum (Computer und Messtechnik, CMT) für Studierende der Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120120

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-CMT

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### Physikalisches Praktikum Teil B für Studierende der Mathematischen Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120240

- - -

Kießling/mit

P-MPB

Assistenten

### Physikalisches Praktikum Teil C (Fortgeschrittene) für Studierende der Mathematischen Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120260

- - -

Kießling/mit

P-MPC

Assistenten

## Mathematik

### Lineare Algebra 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08000200 Mo 08:00 - 10:00

wöchentl.

Turing-HS / Informatik

Griesmaier

M-LNA-2V Fr 08:00 - 10:00

wöchentl.

Turing-HS / Informatik

### Übungen zur Linearen Algebra 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08000250 Mi 12:00 - 14:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

01-Gruppe

Griesmaier/Schmiedecke/Stowasser

M-LNA-2Ü Mi 14:00 - 16:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

02-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

03-Gruppe

Do 12:00 - 14:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

04-Gruppe

Do 12:00 - 14:00

wöchentl.

00.102 / BibSem

05-Gruppe

Do 14:00 - 16:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

06-Gruppe

Do 16:00 - 18:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00

wöchentl.

00.102 / BibSem

09-Gruppe

### Analysis 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08000400 Mi 10:00 - 12:00

wöchentl.

Turing-HS / Informatik

Borzi

M-ANA-2V Do 10:00 - 12:00

wöchentl.

Turing-HS / Informatik

### Übungen zur Analysis 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08000450 Mo 10:00 - 12:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

01-Gruppe

Borzi/Klotzky/Markfelder/Thomann

M-ANA-2Ü Mo 10:00 - 12:00

wöchentl.

00.102 / BibSem

02-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

03-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

04-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

05-Gruppe

Di 08:00 - 10:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

06-Gruppe

Di 14:00 - 16:00

wöchentl.

00.101 / BibSem

07-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00

wöchentl.

00.102 / BibSem

08-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00

wöchentl.

00.106 / BibSem

09-Gruppe

## Wahlpflichtbereich

Aus den Modulbereichen Mathematik und Physik müssen je mindestens 8 ECTS-Punkte eingebracht werden. Die restlichen 16 ECTS-Punkte können durch freie Auswahl von weiteren Modulen aus diesen beiden Modulbereichen erworben werden.

### Mathematik

#### **Einführung in die Geometrische Analysis (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

08002000	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.107 / BibSem	Zwickyagl
M-GAN-1V	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	

#### **Übungen zur Einführung in die Geometrische Analysis (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

08002050	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	Zwickyagl/Suttner
M-GAN-1Ü					

#### **Einführung in die Diskrete Mathematik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

08002400	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	Grüniger
M-DIM-1V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	

#### **Übungen zur Einführung in die Diskrete Mathematik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

08002450	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Grüniger/Wenz
M-DIM-1Ü	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.107 / BibSem	03-Gruppe	

### Physik

Sofern eines der Module 11-QAM oder 11-FKP belegt wurde, kann das Modul 11-KM nicht mehr belegt werden. Im Hinblick auf die spätere Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm wird diesen Studierenden empfohlen die Module 11-KM und 11-KET zu belegen.

#### **Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110320	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Claessen
KM2 E-OAV	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar	4BP,4BN,4BPN,4BMP				

#### **Übungen zur Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110340	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Claessen/mit Assistenten
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	-	wöchentl.		07-Gruppe
Kurzkommentar	4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP					

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09220320	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ohl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	
Inhalt	Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.				
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)				
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP				

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09220330	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ohl
SP TEP-Ü					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM				

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221180	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QM1				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Bachelor Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221200	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1Ü					
Inhalt	Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221320	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP				

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230260	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge
APL					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP				

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

#### Pflichtbereich

#### Wahlpflichtbereich

Von den beiden Modulen 10-M-COM und 10-M-COMg bzw. den beiden Modulen 10-M-PRG und 10-M-PRGk kann jeweils nur eines der beiden belegt werden. Eines der Seminare 10-MBS\* in Mathematik kann nur dann als fachspezifische Schlüsselqualifikation eingebracht werden, wenn es nicht schon im Wahlpflichtbereich eingebracht wurde.

### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

08005300	-	09:00 - 13:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	Turing-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	ÜR I / Informatik	
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools					

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Hohenadler
M-MR-2V					

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	09-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Hauptseminar (Grundlagen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130640	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Schäfer/Sing
HS PHS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Das Hauptseminar behandelt aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik. Es werden Kenntnisse der wissenschaftlichen Vorgehensweise und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Vortragsweise zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen bzw. experimentellen Physik vermittelt. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl!

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Hauptseminar (Grundlagen der Theoretischen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09130650	-	-	-	-	70-Gruppe	Tkachov
HS PHS						

Inhalt

Titel:

**Dirac equation: Relativistic theory meets condensed matter physics**

Vortragsthemen:

1. Dirac-Gleichung. Relativistische Kovarianz
2. Freie Teilchen. Spin, Helizität und Drehimpuls
3. Nicht-relativistischer Grenzfall. Spin-Bahn-Kopplung
4. Masselose Fermionen - Neutrinos
5. Graphen. Elektronische Bandstruktur
6. Dirac-Gleichung in Graphen. Nielsen-Ninomiya-Theorem
7. Berry-Phase und -Krümmung
8. Klein-Tunneleffekt und Negative Brechung
9. Randzustände in Graphen
10. Landau-Niveaus. Relativistischer und nicht-relativistischer Grenzfälle
11. Topologische Isolatoren
12. Grundlagen der Supraleitung
13. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern
14. Lineare Response Theorie
15. Elektrische Leitfähigkeit. Kubo-Formel
16. Halbzahliges Quanten-Hall-Effekt

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** .....

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Literatur

- J. D. Bjorken und S. D. Drell: Relativistische Quantenmechanik, B.I.-Hochschultaschenbücher.  
A. H. Castro Neto, F. Guinea, N. M. R. Peres, K. S. Novoselov, and A. K. Geim, The electronic properties of graphene, Rev. Mod. Phys. 81, 109 (2009).  
B. A. Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.  
G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Allgemeine Schlüsselqualifikationen

Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere an der Universität Würzburg als allgemeine Schlüsselqualifikation angebotene Module belegt werden. In Semestern, in denen ein universitätsweiter Schlüsselqualifikationspool angeboten wird, können Module aus diesem Schlüsselqualifikationspools nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Module können nur dann belegt werden, wenn sie nicht schon im Pflicht- oder Wahlpflichtbereich belegt wurden.

**Module aus dem universitätsweiten Pool "Allgemeine Schlüsselqualifikationen" können nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Darüber hinaus können die folgenden Module gewählt werden .**

### \*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 (nur Physik) \*\*\*\*

**Bitte beachten Sie, dass hier ausschließlich die Lehrveranstaltungen der Fakultät für Physik und Astronomie dargestellt sind.**

Die dem Studiengang zugehörigen Veranstaltungen aus der Mathematik finden Sie vollständig im separaten Verzeichnis der Mathematik, siehe hierzu <http://www.mathinfo.uni-wuerzburg.de/vv.html>.

### Pflichtbereich

#### Mathematik

##### Lineare Algebra 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08000200	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Griesmaier
M-LNA-2V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

##### Übungen zur Linearen Algebra 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08000250	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke/Stowasser
M-LNA-2Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	09-Gruppe	

### Analysis 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08000400	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Borzi
M-ANA-2V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

### Übungen zur Analysis 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08000450	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Borzi/Klotzky/Markfelder/Thomann
M-ANA-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	04-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	05-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	08-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	09-Gruppe	

## Experimentelle Physik

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
----------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
-	-	-	-	-	09-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

## Theoretische Physik

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110480	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED T-E	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkomentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110500	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/mit Assistenten
ED T-E	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkomentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110620	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkomentar 4BP, 4BMP, 6BPN

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110640	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	07-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BP,4BMP,6BPN

## Physikalisches Praktikum

### Fortgeschrittene Fehlerrechnung und computergestütztes Arbeiten (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09110140	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Kießling
----------	----	---------------	-----------	---------------	----------

P-FR2

### Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120300	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
----------	---	---	---	--	--------------------------

P-PA

### Physikalisches Praktikum B Mathematische Physik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120440	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
----------	---	---	---	--	--------------------------

P-MPB

**Physikalisches Praktikum C Mathematische Physik** (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120460 - - -

P-MPC

Kießling/mit

Assistenten

**Wahlpflichtbereich**

**Mathematik**

**Mathematische Physik**

**Numerische Mathematik 2** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08001200	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	Hahn
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

**Übungen zur Numerischen Mathematik 2** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08001250	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Hahn/Pörner/Raharja
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

**Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle)** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110320	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Claessen
KM2 E-OAV	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkommentar 4BP,4BN,4BPN,4BMP

**Übungen zur Optik- und Quantenphysik 2** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110340	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Claessen/mit Assistenten
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkommentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

**Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar)** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S.4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221180	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QM1				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Bachelor Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221200	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1Ü					
Inhalt	Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Allgemeine Schlüsselqualifikationen

### Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

### Pflichtbereich

### Wahlpflichtbereich

#### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

08005300	-	09:00 - 13:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	Turing-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 18:00	Block	07.08.2017 - 25.08.2017	ÜR I / Informatik	
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools					

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Hohenadler
M-MR-2V					
Inhalt	Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.				
Hinweise	<b>Die Vorlesung beginnt um 8:15.</b>				
Literatur	Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag				
Voraussetzung	Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut .				
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS				

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	09-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

## Master Mathematische Physik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 15/16 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

Aus dem Pflichtbereich sind insgesamt 50 ECTS-Punkte (inkl. der beiden auf die Masterarbeit vorbereitenden Module 11-FS-MP und 11-MP-MP) zu erbringen.

#### **Analysis und Geometrie von klassischen Systemen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

08030010	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Klingenberg
M=MP1-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

#### **Übungen zur Analysis und Geometrie von klassischen Systemen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

08030020	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Klingenberg
----------	----	---------------	-----------	-----------------------	-------------

M=MP1-1Ü

### Wahlpflichtbereich

Aus dem Wahlpflichtbereich sind insgesamt 40 ECTS-Punkte zu erbringen.

#### **Wahlpflichtbereich Mathematik**

Aus dem Wahlpflichtbereich Mathematik sind min. 8 ECTS-Punkte zu erbringen.

#### **Aufbaubereich Mathematik**

### Angewandte Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08030800	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Dobrowolski
M=AAAN-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### Übungen zur Angewandten Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08030850	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Dobrowolski
M=AAAN-1Ü					

## Vertiefungsbereich Mathematik

### Diskrete Mathematik (Algebraische Graphentheorie) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08040400	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Steuding
M=VDIM-1V	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

### Geometrische Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08040700	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Esposito
M=VGEM-1V	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### Übungen zur Geometrischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08040750	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Esposito
M=VGEM-1Ü					

### Ausgewählte Themen der Optimierung (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

08042800	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Wachsmuth
M=VOPT-1V	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

### Übungen zu Ausgewählte Themen der Optimierung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

08042850	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Wachsmuth
M=VOPT-1Ü					

## Seminare Mathematik

### Seminar Algebra (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

08050100	-	-	wöchentl.		Müller
M=SALG-1S					
Hinweise	Anmeldung per email				

### Seminar Geometrie und Topologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

08050300	-	-	wöchentl.		Grundhöfer
M=SGMT-1S					
Hinweise	Anmeldung per email				

### Seminar Optimierung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

08050700 - - wöchentl.

Wachsmuth

M=SOPT-1S

Hinweise Anmeldung per email.  
registration by email.

### Learning by Teaching Mathematik

Module aus diesem Unterbereich können nur mit der Zustimmung eines bzw. einer Modulverantwortlichen belegt werden.

### Wahlpflichtbereich Physik

Aus dem Wahlpflichtbereich Physik sind min. 8 ECTS-Punkte zu erbringen.

### Astro- und Teilchenphysik

#### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik Thomale

QM2 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt  
1) Messprozess in der Quantenmechanik  
2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung  
3) Streutheorie  
4) Zweite Quantisierung  
5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur  
F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung QM1

Kurzkommentar 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

#### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Thomale/mit Assistenten

QM2 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Kurzkommentar 4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

#### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09220320 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Ohl

SP TEP-V Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W

Inhalt Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

Voraussetzung Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP

#### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09220330 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Ohl

SP TEP-Ü

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221180	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QM1				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Bachelor Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221200	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Ströhmer
TPS-1Ü					
Inhalt	Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221320	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP				

### Multiwellenlängen-Astronomie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09221500	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Kadler
MAS	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Hinweise	Termine nach Absprache (evtl. Block).				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP				

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230260	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge
APL					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP				

## Festkörperphysik

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Sangiovanni
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
Inhalt	Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen. Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfaßt 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.					
Kurzkommentar	6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM					

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

## Oberseminar

### Wahlpflichtbereich Arbeitsgemeinschaften und aktuelle Themen

#### **Arbeitsgemeinschaft Numerische Mathematik und Angewandte Analysis (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

08052600	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Dobrowolski
M=GNMA-1	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

#### **Arbeitsgemeinschaft Statistik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

08052800	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	Falk
M=GSTA-1	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### **\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab SS 16 (nur Physik) \*\*\*\***

**Bitte beachten Sie, dass hier ausschließlich die Lehrveranstaltungen der Fakultät für Physik und Astronomie dargestellt sind.**

Die dem Studiengang zugehörigen Veranstaltungen aus der Mathematik finden Sie vollständig im separaten Verzeichnis der Mathematik, siehe hierzu <http://www.mathinfo.uni-wuerzburg.de/vv.html>.

## Pflichtbereich

### Wahlpflichtbereich

## Mathematik

### Physik

#### **Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt

- 1) Messprozess in der Quantenmechanik
- 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung
- 3) Streutheorie
- 4) Zweite Quantisierung
- 5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur

F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung

QM1

Kurzkommentar

4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkommentar 4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Sangiovanni
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

Inhalt Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkommentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09220320	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ohl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	

Inhalt Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

Voraussetzung Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM, 4.6BMP

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09220330	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ohl
SP TEP-Ü					

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221320	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Kurzkommentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP

### Dualität zwischen Eich- und Gravitationstheorien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221840	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Erdmenger
GGD	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	

### Topologische Quantenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09225020	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Greiter
TQP	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230260 Mi 14:00 - 17:00 wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

Dröge

APL

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

## Arbeitsgemeinschaften

## Master MINT-Lehramt PLUS (nur Physik)

### Fachwissenschaftliche Vertiefung

#### Übungen zur Theoretischen Physik 1 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110800	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		01-Gruppe	Kinzel
TP1 T12 T1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	60-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkommentar 4BN, 4LGY

#### Moderne Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110860 Di 10:00 - 12:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

Trefzger

MP3 L-M3 Do 09:00 - 10:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

Kurzkommentar 8LGY

#### Übungen zur Modernen Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110880	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Lück
MP3 L-M3	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkommentar 8LGY

#### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09130140 Di 14:00 - 16:00 wöchentl.

HS P / Physik

Thomale

QM2 Do 12:00 - 14:00 wöchentl.

HS P / Physik

Inhalt  
 1) Messprozess in der Quantenmechanik  
 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung  
 3) Streutheorie  
 4) Zweite Quantisierung  
 5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur  
 F. Schwabl QMI,  
 F. Schwabl QMII,  
 J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
 J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung QM1

Kurzkommentar 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09130160	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Thomale/mit Assistenten
QM2	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210200	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise	in Gruppen				
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210220	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Stringtheorie 1 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09210440	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Meyer
STR1-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	

**Inhalt**  
Stringtheorie ist eine der erfolgreichsten Ansätze für die Quantisierung von Gravitation. Aufgrund der ausgedehnten Natur der Strings (im Gegensatz zur Punktteilchennatur in der Quantenfeldtheorie) werden die nichtrenormierbaren UV-Divergenzen welche bei der Quantisierung der Einsteinschen Gravitationstheorie auftreten erfolgreich beseitigt. Desweiteren enthält die Stringtheorie natürlicherweise auch die Bausteine des Standardmodells der Elementarteilchen, Eichfelder und chirale Fermionen, als Niederenergie-Freiheitsgrade. Die Stringtheorie ist also eine vereinheitlichte Quantentheorie von Gravitation und Quantenfeldtheorie. In dieser Vorlesung werden die folgenden grundlegenden Konzepte der Stringtheorie behandelt:

- 1) Relativistische Strings
- 2) Quantisierung des relativistischen Strings und emergentes Graviton
- 3) Offene Strings, D-Branen und Eichfelder
- 4) Konforme Feldtheorie, String-Pfadintegral und kritische Dimension
- 5) Stringwechselwirkungen
- 6) Effektive Wirkungen und emergente Gravitation

**Hinweise**  
Modul muss noch im Fast Track in die relevanten Satzungen gem. ASPO 2015 eingeführt werden!

**Literatur**

Literatur:  
David Tong, "String Theory", <https://arxiv.org/abs/0908.0333v3>  
Barton Zwiebach: "A first course in string theory", 2nd Edition, Cambridge University Press  
Jon Polchinski, "String Theory", Volume 1/2, Cambridge University Press  
M. Green, J. Schwarz and E. Witten, "Superstring Theory", Volume 1/2, Cambridge University Press  
P. Di Francesco, P. Mathieu and D. Senechal, "Conformal Field Theory", Springer (Kap. 5,6)  
Weiterführende Literatur:  
Kathrin Becker, Melanie Becker und John H. Schwarz, "String Theory and M-Theory", Cambridge University Press  
Elias Kiritsis, "String Theory in a Nutshell", Princeton University Press

**Voraussetzung**  
Quantenmechanik II

**Kurzkommentar**  
1.3MP, 1.3MFP

### Übungen zu Stringtheorie 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09210450	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Meyer
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------

STR1-Ü

**Hinweise**  
Modul muss noch im Fast Track in die relevanten Satzungen gem. ASPO 2015 eingeführt werden!

**Kurzkommentar**  
1.3MP,1.3FMP

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220040	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer.

Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Die Vorlesung beginnt am Do., den **27.04.2017**

Literatur Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Hierbei handelt es sich zumeist um ausgewählte Artikel der Fachliteratur.

Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09220200	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Sangiovanni
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

Inhalt Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkomentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09220320	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ohl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	

Inhalt Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

Voraussetzung Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09220330	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ohl
SP TEP-Ü					

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221020	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
----------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221320	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Kurzkomentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP					

### Multiwellenlängen-Astronomie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09221500	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Kadler
MAS	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Hinweise	Termine nach Absprache (evtl. Block).				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP				

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221780	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Pflaum
QUI-V/Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	
Inhalt	Quantenmechanische Grundbegriffe Quantum Bits und Algorithmen Quanten-Messungen Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins) Quanten-Operationen und –Rauschen Quanteninformation und Übertragung				
Kurzkommentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN				

### Dualität zwischen Eich-und Gravitationstheorien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09221840	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Erdmenger
GGD	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	

### Topologische Quantenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09225020	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Greiter
TQP	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230260	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge
APL					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP				

## Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09230800 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik Batke

NDS Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

**Inhalt** Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

**Literatur** T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
N. W. Ascroft, N. D. Mermin, „Solid State Physics“, Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
S.M. Sze, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)  
R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

**Voraussetzung** Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

**Nachweis** **Prüfungsart:**  
a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

**Kurzkommentar** 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Fachdidaktische Vertiefung

## Internationale, Interdisziplinäre Forschung

## Professionsspezifische Schlüsselkompetenzen

## Lehramt Physik vertieft Gymnasium

\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\*

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
**Kompetenzen:**

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktikseminar (vertiefend) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09310240	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Lück
----------	----	---------------	-----------	----------------------	------

P-FD2

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320260	Mi	09:00 - 12:00	-		Eisholz/ Finkenberg
----------	----	---------------	---	--	------------------------

FD-LLL L3S

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nummer 0913092) belegt werden. Während in der ersten Veranstaltung Experimentierstationen und online basierte Versuchsanleitungen sowie Arbeitsmaterialien konzipiert werden ( tefolio.de ), steht in der zweiten Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Die Doppelveranstaltung beginnt mittwochs **um 9.00 Uhr (s.t.)** und endet um 12.00 Uhr.

Raum : **25.01.007** (1. Stock im Didaktikzentrum)

Bitte bei der Semesterplanung die **fünf Termine** für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **14.6., 28.6., 5.7., 12.7. und 19.7. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr** .

Literatur

Bayerische Lehrpläne

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Hohenadler
----------	----	---------------	-----------	----------------------	------------

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise

**Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag

Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag

Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner

Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag

Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung

Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut .

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	09-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkomentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht	
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.					
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch	
E-E-2Ü						
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Theoretischen Physik 1 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110800	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		01-Gruppe	Kinzel
TP1 T12 T1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	60-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BN, 4LGY

### Moderne Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110860	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Trefzger
MP3 L-M3	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

Kurzkomentar 8LGY

### Übungen zur Modernen Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110880	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Lück
MP3 L-M3	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 8LGY

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120020	-	-	-		Kießling/mit
P-/PGA-BAM					Assistenten

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120040		wird noch bekannt gegeben			Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-ELS					

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkomentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120100		wird noch bekannt gegeben			Kießling/mit Assistenten
P-/PGB-AKP					

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkomentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Einführungskurs zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium (1 SWS)

Veranstaltungsart: Kurs

09130780 - 08:30 - 17:00 Block 26.09.2017 - 28.09.2017 SE 7 / Physik Geurts  
 Kurzkomentar 7LAGY,P,7LGY

### Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130800 - - - 01-Gruppe Geurts  
 P-FP LFP  
 Hinweise als Blockveranstaltung im September/Oktober  
 Voraussetzung **Vorkenntnisse aus den Veranstaltungen des Grundpraktikums und der Moderne Physik 2**  
 Kurzkomentar 8LGY, P

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130880	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Lück/Treich
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpra		

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwertaufbereitung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

Kurzkomentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Demonstrationspraktikum 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130900	- 13:00 - 16:00	Block	11.05.2017 - 25.08.2017	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Lück
P-DP2	- 13:00 - 16:00	Block	11.05.2017 - 25.08.2017	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	- 13:00 - 16:00	Block	11.05.2017 - 25.08.2017	25.00.022 / DidSpra		
	- 13:00 - 16:00	Block	11.05.2017 - 25.08.2017	25.00.024 / DidSpra		

Hinweise Das Praktikum wird in zwei Gruppen mit jeweils max. acht Teilnehmern als Blockveranstaltung im Juli/August durchgeführt. Die Zulassung zum Praktikum erfolgt über den Studienfortschritt (Fachsemester, ECTS-Punktzahl, absolvierte Module, etc.) und wird vom Dozenten nach Ablauf der Anmeldefrist mitgeteilt !

Kurzkomentar 9LGY

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130920	- -	wöchentl.			Eisholz/ Finkenberg
----------	-----	-----------	--	--	------------------------

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - -

Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs.

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - -

Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## **Fachwissenschaft**

## Experimentelle Physik und Rechenmethoden

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Hecht

E-E-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Moderne Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110360	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Brunner/Geurts
AA-NV	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110380	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Brunner/Geurts/mit Assistenten
AA-NV	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Moderne Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110860	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Trefzger
MP3 L-M3	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

Kurzkomentar 8LGY

### Übungen zur Modernen Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110880	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Lück
MP3 L-M3	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 8LGY

## Theoretische Physik

## Physikalische Praktika Lehramt

**Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus)** (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120540

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-LA

**Physikalisches Praktikum B Lehramt (Elektrik, Schaltungen, Optik, Atom- und Kernphysik)** (4 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120560

Kießling/mit

P-LB

Assistenten

**Einführungskurs zum Physikalischem Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium** (1 SWS)

Veranstaltungsart: Kurs

09130780

- 08:30 - 17:00

Block

26.09.2017 - 28.09.2017 SE 7 / Physik

Geurts

Kurzkommentar 7LAGY,P,7LGY

**Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130800

01-Gruppe

Geurts

P-FP LFP

Hinweise als Blockveranstaltung im September/Oktober

Voraussetzung **Vorkenntnisse aus den Veranstaltungen des Grundpraktikums und der Moderne Physik 2**

Kurzkommentar 8LGY, P

**Demonstrationspraktikum 1** (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130880

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

25.00.025 / DidSpra

01-Gruppe

Lück/Treisch

DP1

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

25.00.025 / DidSpra

02-Gruppe

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

25.00.022 / DidSpra

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

25.00.024 / DidSpra

Inhalt

Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise

Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

Kurzkommentar

5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

**Demonstrationspraktikum 2** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130900

- 13:00 - 16:00

Block

11.05.2017 - 25.08.2017 25.00.025 / DidSpra

01-Gruppe

Fried/Lück

P-DP2

- 13:00 - 16:00

Block

11.05.2017 - 25.08.2017 25.00.025 / DidSpra

02-Gruppe

- 13:00 - 16:00

Block

11.05.2017 - 25.08.2017 25.00.022 / DidSpra

- 13:00 - 16:00

Block

11.05.2017 - 25.08.2017 25.00.024 / DidSpra

Hinweise

Das Praktikum wird in zwei Gruppen mit jeweils max. acht Teilnehmern als Blockveranstaltung im Juli/August durchgeführt.

Die Zulassung zum Praktikum erfolgt über den Studienfortschritt (Fachsemester, ECTS-Punktezahl, absolvierte Module, etc.) und wird vom Dozenten nach Ablauf der Anmeldefrist mitgeteilt !

Kurzkommentar

9LGY

**Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130920

wöchentl.

Elsholz/

P-LLL/-NV

Finkenberg

Hinweise

**Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkommentar

6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
Kompetenzen:

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

## Freier Bereich

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320220	Mi	14:30 - 16:00	wöchentl.	22.01.008 / Physik W	Trefzger/Lück
----------	----	---------------	-----------	----------------------	---------------

L-WPD

Inhalt Die Veranstaltung ist für diejenigen gedacht, die an weiterführenden physikdidaktischen Fragestellungen arbeiten. Es sollen sowohl aktuelle fachdidaktische Forschungsarbeiten aus der Literatur referiert und diskutiert, wie auch eigene Forschungsvorhaben erörtert werden. Außerdem sollen grundlegende Fertigkeiten und Gepflogenheiten wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt werden, wie sie für Zulassungsarbeiten benötigt werden.

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

09320580	-	-	-		Elsholz
----------	---	---	---	--	---------

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu

#### Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320620	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.		Elsholz
----------	----	---------------	-----------	--	---------

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

## Lehramt Physik Unterrichtsfach Realschule

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
Kompetenzen:

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktikseminar (vertiefend) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09310240	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Lück
----------	----	---------------	-----------	----------------------	------

P-FD2

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320260	Mi	09:00 - 12:00	-		Elsholz/ Finkenberg
----------	----	---------------	---	--	------------------------

FD-LLL L3S

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nummer 0913092) belegt werden. Während in der ersten Veranstaltung Experimentierstationen und online basierte Versuchsanleitungen sowie Arbeitsmaterialien konzipiert werden ( tefolio.de ), steht in der zweiten Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Die Doppelveranstaltung beginnt mittwochs **um 9.00 Uhr (s.t.)** und endet um 12.00 Uhr.

Raum : **25.01.007** (1. Stock im Didaktikzentrum)

Bitte bei der Semesterplanung die **fünf Termine** für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **14.6., 28.6., 5.7., 12.7. und 19.7. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr** .

Literatur

Bayerische Lehrpläne

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Hohenadler
----------	----	---------------	-----------	----------------------	------------

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

**Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Hinweise

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag

Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag

Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner

Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag

Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung

Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut .

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	09-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht	
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch	
E-E-2Ü						
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
Inhalt	Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120020	-	-	-		Kießling/mit Assistenten	
P-/PGA-BAM						
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR					

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120040 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-ELS

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120100 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130880	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpr	01-Gruppe	Lück/Treich
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpr	02-Gruppe	
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpr		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpr		

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130920 - - wöchentl.

Elsholz/

P-LLL/-NV

Finkenberg

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkommentar 6LRS, 6LGS, 6LHS, 6LGY

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - -

Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts an der Realschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320100 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Trefzger

L-/P-SBPRS

Inhalt Diese Veranstaltung ist die Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum, siehe 11423. In der Übung soll zu einzelnen, auszuwählenden Themen des Bayerischen Lehrplans Physikunterricht geplant werden. Ausgehend von didaktischen Überlegungen sollen die typischen Schritte einer Unterrichtsplanung, bis hin zum Einsatz der Unterrichtsmedien und dem Erstellen von Unterrichtsentwürfen, kennengelernt und vollzogen werden. Anschließend sollen Teile des geplanten Unterrichts erprobt und dieser Unterricht dann analysiert werden. Diese Veranstaltung ist außerdem Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum (11423). Laut Studienplan soll die Veranstaltung aber von jedem Lehramtsstudenten unabhängig vom Praktikumsfach besucht werden.

Kurzkommentar 5.6LARS, 5.6LRS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Realschule (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09330040 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Trefzger

L-/P-SBPRS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Die Aufnahme in dieses Praktikum erfolgte im letzten Semester durch das Praktikumsamt für die Realschulen beim zuständigen Ministerialbeauftragten.

Kurzkommentar 6LRS

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Fachwissenschaft

### Experimentelle Physik und Rechenmethoden

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise

**Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
 Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
 Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
 Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung

Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

#### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

#### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Hecht

E-E-V

Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS

Inhalt

Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

#### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	09-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Moderne Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110360	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Brunner/Geurts
AA-NV	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110380	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Brunner/Geurts/mit Assistenten
AA-NV	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-	-	05-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

## Physikalische Praktika Lehramt

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120540		wird noch bekannt gegeben	Kießling/mit Assistenten
P-LA			

### Physikalisches Praktikum B Lehramt (Elektrik, Schaltungen, Optik, Atom- und Kernphysik) (4 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120560	-	-	-	Kießling/mit Assistenten
P-LB				

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130880	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Lück/Treich
DP1	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpra		

**Inhalt** Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

**Hinweise** Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130920	-	-	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg	
P-LLL/-NV						

**Hinweise** **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

**Kurzkommentar** 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

**Inhalt** *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
**Kompetenzen:**

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

**Hinweise** 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

**Kurzkommentar** 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

## Freier Bereich

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320220	Mi	14:30 - 16:00	wöchentl.	22.01.008 / Physik W	Trefzger/Lück	
----------	----	---------------	-----------	----------------------	---------------	--

L-WPD

**Inhalt** Die Veranstaltung ist für diejenigen gedacht, die an weiterführenden physikdidaktischen Fragestellungen arbeiten. Es sollen sowohl aktuelle fachdidaktische Forschungsarbeiten aus der Literatur referiert und diskutiert, wie auch eigene Forschungsvorhaben erörtert werden. Außerdem sollen grundlegende Fertigkeiten und Gepflogenheiten wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt werden, wie sie für Zulassungsarbeiten benötigt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580

Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikumzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikumzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts an der Realschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320100

Mo 12:00 - 14:00

wöchentl.

22.00.008 / Physik W

Trefzger

L-/P-SBPRS

Inhalt Diese Veranstaltung ist die Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum, siehe 11423. In der Übung soll zu einzelnen, auszuwählenden Themen des Bayerischen Lehrplans Physikunterricht geplant werden. Ausgehend von didaktischen Überlegungen sollen die typischen Schritte einer Unterrichtsplanung, bis hin zum Einsatz der Unterrichtsmedien und dem Erstellen von Unterrichtsentwürfen, kennengelernt und vollzogen werden. Anschließend sollen Teile des geplanten Unterrichts erprobt und dieser Unterricht dann analysiert werden. Diese Veranstaltung ist außerdem Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum (11423). Laut Studienplan soll die Veranstaltung aber von jedem Lehramtsstudenten unabhängig vom Praktikumsfach besucht werden.

Kurzkommentar 5.6LARS, 5.6LRS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Realschule (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09330040

Do 08:00 - 12:00

wöchentl.

Schule / Physik

Trefzger

L-/P-SBPRS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Die Aufnahme in dieses Praktikum erfolgte im letzten Semester durch das Praktikumsamt für die Realschulen beim zuständigen Ministerialbeauftragten.

Kurzkommentar 6LRS

## **Lehramt Physik Unterrichtsfach Haupt- bzw. Mittelschule**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

### **Fachdidaktik**

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
**Kompetenzen:**

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320260	Mi	09:00 - 12:00	-		Elsholz/ Finkenberg
FD-LLL L3S					

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nummer 0913092) belegt werden. Während in der ersten Veranstaltung Experimentierstationen und online basierte Versuchsanleitungen sowie Arbeitsmaterialien konzipiert werden ( teffolio.de ), steht in der zweiten Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Die Doppelveranstaltung beginnt mittwochs **um 9.00 Uhr (s.t.)** und endet um 12.00 Uhr.

Raum : **25.01.007** (1. Stock im Didaktikzentrum)

Bitte bei der Semesterplanung die **fünf Termine** für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **14.6., 28.6., 5.7., 12.7. und 19.7. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr** .

Literatur Bayerische Lehrpläne

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Hohenadler
M-MR-2V					

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
 Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
 Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
 Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut .

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	09-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht	
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch	
----------	----	---------------	-----------	-------------	--------	--

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120020	-	-	-		Kießling/mit	
----------	---	---	---	--	--------------	--

P-/PGA-BAM

Assistenten

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120040 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-ELS

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120100 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130880	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpr	01-Gruppe	Lück/Treich
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpr	02-Gruppe	
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpr		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpr		

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130920 - - wöchentl.

Elsholz/

P-LLL/-NV

Finkenberg

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkommentar 6LRS, 6LGS, 6LHS, 6LGY

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - -

Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts für die Hauptschule bzw. Mittelschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320140 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Trefzger

L-/P-SBPMS

Inhalt Diese Veranstaltung ist Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum für Hauptschulen / Grundschulen.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 5.6LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Hauptschule bzw. Mittelschule (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09330060 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Trefzger

L-/P-SBPMS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Hauptschulen und Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters am Lehrstuhl für Didaktik der Physik.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 6LHS

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Fachwissenschaft

### Experimentelle Physik und Rechenmethoden

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise

**Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
 Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
 Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
 Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung

Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

#### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

#### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Hecht

E-E-V

Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS

Inhalt

Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

#### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	09-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Moderne Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110360	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Brunner/Geurts
AA-NV	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110380	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Brunner/Geurts/mit Assistenten
AA-NV	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
-	-	-	-		05-Gruppe	
-	-	-	-		06-Gruppe	
-	-	-	-		07-Gruppe	
-	-	-	-		08-Gruppe	
-	-	-	-		09-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

## Physikalische Praktika Lehramt

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120540		wird noch bekannt gegeben	Kießling/mit Assistenten
P-LA			

### Physikalisches Praktikum B Lehramt (Elektrik, Schaltungen, Optik, Atom- und Kernphysik) (4 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120560	-	-	-	Kießling/mit Assistenten
P-LB				

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130880	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Lück/Treich
DP1	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpra		

**Inhalt** Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

**Hinweise** Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130920	-	-	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg	
P-LLL/-NV						

**Hinweise** **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

**Kurzkommentar** 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

**Inhalt** *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
**Kompetenzen:**

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

**Hinweise** 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

**Kurzkommentar** 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

## Freier Bereich

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320220	Mi	14:30 - 16:00	wöchentl.	22.01.008 / Physik W	Trefzger/Lück	
----------	----	---------------	-----------	----------------------	---------------	--

L-WPD

**Inhalt** Die Veranstaltung ist für diejenigen gedacht, die an weiterführenden physikdidaktischen Fragestellungen arbeiten. Es sollen sowohl aktuelle fachdidaktische Forschungsarbeiten aus der Literatur referiert und diskutiert, wie auch eigene Forschungsvorhaben erörtert werden. Außerdem sollen grundlegende Fertigkeiten und Gepflogenheiten wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt werden, wie sie für Zulassungsarbeiten benötigt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

### **Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts für die Hauptschule bzw. Mittelschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320140 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Trefzger

L-/P-SBPMS

Inhalt Diese Veranstaltung ist Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum für Hauptschulen / Grundschulen.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 5.6LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Hauptschule bzw. Mittelschule (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09330060 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Trefzger

L-/P-SBPMS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Hauptschulen und Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters am Lehrstuhl für Didaktik der Physik.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 6LHS

## **Lehramt Physik Didaktikfach Haupt- bzw. Mittelschule**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## **Freier Bereich Physik**

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Pflichtbereich

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200 Mo 10:00 - 11:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe Baunach/Fried

FD1-2 PD2 Mo 11:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 02-Gruppe

Di 08:00 - 10:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
*Kompetenzen:*

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fächerübergreifender Unterricht (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09310250 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

P-FÜ

Kurzkommentar 6LGS, 6LHS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts für die Hauptschule bzw. Mittelschule) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320140 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Trefzger

L-/P-SBPMS

Inhalt Diese Veranstaltung ist Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum für Hauptschulen / Grundschulen.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 5.6LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Hauptschule bzw. Mittelschule (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09330060 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Trefzger

L-/P-SBPMS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Hauptschulen und Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters am Lehrstuhl für Didaktik der Physik.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 6LHS

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keinen weiteren. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## **Pflichtbereich**

### **Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200 Mo 10:00 - 11:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe Baunach/Fried

FD1-2 PD2 Mo 11:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 02-Gruppe

Di 08:00 - 10:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

*Kompetenzen: Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

## **Freier Bereich**

### **Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4 AP Di 17:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

- - - - - 70-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### **Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320220 Mi 14:30 - 16:00 wöchentl. 22.01.008 / Physik W Trefzger/Lück

L-WPD

Inhalt Die Veranstaltung ist für diejenigen gedacht, die an weiterführenden physikdidaktischen Fragestellungen arbeiten. Es sollen sowohl aktuelle fachdidaktische Forschungsarbeiten aus der Literatur referiert und diskutiert, wie auch eigene Forschungsvorhaben erörtert werden. Außerdem sollen grundlegende Fertigkeiten und Gepflogenheiten wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt werden, wie sie für Zulassungsarbeiten benötigt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikumzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikumzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

### **Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts für die Hauptschule bzw. Mittelschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320140 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Trefzger

L-/P-SBPMS

Inhalt Diese Veranstaltung ist Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum für Hauptschulen / Grundschulen.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 5.6LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Hauptschule bzw. Mittelschule (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09330060 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Trefzger

L-/P-SBPMS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Hauptschulen und Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters am Lehrstuhl für Didaktik der Physik.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 6LHS

## **Lehramt Physik Unterrichtsfach Grundschule**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## **Fachdidaktik**

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
**Kompetenzen:**  
*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320260	Mi	09:00 - 12:00	-		Elsholz/ Finkenberg
FD-LLL L3S					

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nummer 0913092) belegt werden. Während in der ersten Veranstaltung Experimentierstationen und online basierte Versuchsanleitungen sowie Arbeitsmaterialien konzipiert werden ( teffolio.de ), steht in der zweiten Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Die Doppelveranstaltung beginnt mittwochs **um 9.00 Uhr (s.t.)** und endet um 12.00 Uhr.

Raum : **25.01.007** (1. Stock im Didaktikzentrum)

Bitte bei der Semesterplanung die **fünf Termine** für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **14.6., 28.6., 5.7., 12.7. und 19.7. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr** .

Literatur Bayerische Lehrpläne

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Hohenadler
M-MR-2V					

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
 Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
 Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag  
 Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut .

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	09-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht	
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch	
E-E-2Ü						
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120020	-	-	-		Kießling/mit Assistenten	
P-/PGA-BAM						

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120040 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-ELS

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120100 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130880	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpr	01-Gruppe	Lück/Treich
DP1	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpr	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpr		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpr		

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130920 - - wöchentl.

Elsholz/

P-LLL/-NV

Finkenberg

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkommentar 6LRS, 6LGS, 6LHS, 6LGY

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - -

Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts für die Grundschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320040 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra Trefzger

L-/P-SBPGS

Inhalt Grundlegende Inhalte (Elemente) der Physikdidaktik werden (teils skizzenhaft, teils exemplarisch) diskutiert und didaktische Forschungsergebnisse vorgestellt. Mögliche Themen sind:

1. Interesse, Interessensforschung
2. Mathematisierung und Aufgabenkultur
3. Mädchen im Physikunterricht
4. Unterrichtsforschung: Lernwirksamkeit von Unterrichtsmethoden
5. Sprache in Schulbuch und Schulheft
6. Evaluation, Lernzielkontrollen, Messen von Unterrichtserfolg
7. Spiele im Physikunterricht
8. Spielzeug im Physikunterricht
9. Bildungsstandards
10. Körpersprache im Unterricht
11. GPS im Physikunterricht
12. Regensensor
13. Physik und Medizin
14. Physik und Geographie
15. Physik und Sport
16. Physik und Musik

Hinweise Der Termin kann beim ersten Treffen auf Wunsch verschoben werden. Für einen Schein muss ein Referat gehalten werden.

Kurzkommentar 6LAGS, 4.6 LAGS

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Fachwissenschaft

### Experimentelle Physik und Rechenmethoden

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110020 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag  
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag  
Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner  
Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag

Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

#### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110030 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 05-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 06-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 07-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 09-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4**

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110090	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
----------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-E-2Ü

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09110100	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Moderne Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110360	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Brunner/Geurts
AA-NV	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkommentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

**Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)**

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09110380	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Brunner/Geurts/mit Assistenten
AA-NV	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkommentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

**Physikalische Praktika Lehramt**

**Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Praktikum

09120540			wird noch bekannt gegeben		Kießling/mit Assistenten
----------	--	--	---------------------------	--	--------------------------

P-LA

### Physikalisches Praktikum B Lehramt (Elektrik, Schaltungen, Optik, Atom- und Kernphysik) (4 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120560 - - - Kießling/mit  
P-LB Assistenten

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130880	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpr	01-Gruppe	Lück/Treisch
DP1	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpr	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpr		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpr		

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

Kurzkomentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09130920 - - wöchentl. Elsholz/  
P-LLL/-NV Finkenberg

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
*Kompetenzen:*

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkomentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

## Freier Bereich

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### **Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320220 Mi 14:30 - 16:00 wöchentl. 22.01.008 / Physik W Trefzger/Lück

L-WPD

Inhalt Die Veranstaltung ist für diejenigen gedacht, die an weiterführenden physikdidaktischen Fragestellungen arbeiten. Es sollen sowohl aktuelle fachdidaktische Forschungsarbeiten aus der Literatur referiert und diskutiert, wie auch eigene Forschungsvorhaben erörtert werden. Außerdem sollen grundlegende Fertigkeiten und Gepflogenheiten wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt werden, wie sie für Zulassungsarbeiten benötigt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikumzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikumzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts für die Grundschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320040 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra Trefzger

L-/P-SBPGS

Inhalt Grundlegende Inhalte (Elemente) der Physikdidaktik werden (teils skizzenhaft, teils exemplarisch) diskutiert und didaktische Forschungsergebnisse vorgestellt. Mögliche Themen sind:

1. Interesse, Interessensforschung
2. Mathematisierung und Aufgabenkultur
3. Mädchen im Physikunterricht
4. Unterrichtsforschung: Lernwirksamkeit von Unterrichtsmethoden
5. Sprache in Schulbuch und Schulheft
6. Evaluation, Lernzielkontrollen, Messen von Unterrichtserfolg
7. Spiele im Physikunterricht
8. Spielzeug im Physikunterricht
9. Bildungsstandards
10. Körpersprache im Unterricht
11. GPS im Physikunterricht
12. Regensensor
13. Physik und Medizin
14. Physik und Geographie
15. Physik und Sport
16. Physik und Musik

Hinweise Der Termin kann beim ersten Treffen auf Wunsch verschoben werden. Für einen Schein muss ein Referat gehalten werden.

Kurzkomentar 6LAGS, 4.6 LAGS

## **Lehramt Physik Didaktikfach Grundschule**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## Freier Bereich Physik

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik)** (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

09320580

Eisholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320620

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Eisholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Pflichtbereich

### **Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200

Mo 10:00 - 11:00

wöchentl.

22.00.017 / Physik W

01-Gruppe

Baunach/Fried

FD1-2 PD2

Mo 11:00 - 12:00

wöchentl.

22.00.017 / Physik W

02-Gruppe

Di 08:00 - 10:00

wöchentl.

22.00.017 / Physik W

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

*Kompetenzen: Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### **Fächerübergreifender Unterricht** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09310250

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Eisholz

P-FÜ

Kurzkommentar 6LGS, 6LHS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts für die Grundschule) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320040 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra Trefzger

L-/P-SBPGS

**Inhalt** Grundlegende Inhalte (Elemente) der Physikdidaktik werden (teils skizzenhaft, teils exemplarisch) diskutiert und didaktische Forschungsergebnisse vorgestellt. Mögliche Themen sind:  
 1. Interesse, Interessensforschung  
 2. Mathematisierung und Aufgabenkultur  
 3. Mädchen im Physikunterricht  
 4. Unterrichtsforschung: Lernwirksamkeit von Unterrichtsmethoden  
 5. Sprache in Schulbuch und Schulheft  
 6. Evaluation, Lernzielkontrollen, Messen von Unterrichtserfolg  
 7. Spiele im Physikunterricht  
 8. Spielzeug im Physikunterricht  
 9. Bildungsstandards  
 10. Körpersprache im Unterricht  
 11. GPS im Physikunterricht  
 12. Regensensor  
 13. Physik und Medizin  
 14. Physik und Geographie  
 15. Physik und Sport  
 16. Physik und Musik

**Hinweise** Der Termin kann beim ersten Treffen auf Wunsch verschoben werden. Für einen Schein muss ein Referat gehalten werden.

**Kurzkomentar** 6LAGS, 4.6 LAGS

### Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit die u.g. Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

#### Schulphysik 3 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310140 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra Treisch

P-SP3-1 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra

**Inhalt** Optik, Akustik, Atomphysik und Kernphysik

**Hinweise** Für die Teilnahme an der Veranstaltung Schulphysik 3 ist die Teilnahme an den Veranstaltungen Schulphysik 1 oder Schulphysik 2 keine Voraussetzung.

**Kurzkomentar** 2.3.4 LGS, 2.3.4 LHS

### Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

#### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

09320580 - - - - - Elsholz

LLL L3B

**Hinweise** Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

**Kurzkomentar** 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

#### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09320620 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

**Inhalt** Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

**Hinweise** Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

**Kurzkomentar** 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Pflichtbereich

### **Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

09310200	Mo 10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Baunach/Fried
FD1-2 PD2	Mo 11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Di 08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
Kompetenzen:

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

## Wahlpflichtbereich

## Freier Bereich

### **Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

09220380	Di 16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 AP	Di 17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	- -	-		70-Gruppe	
	Di 14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### **Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320220	Mi 14:30 - 16:00	wöchentl.	22.01.008 / Physik W	Trefzger/Lück
----------	------------------	-----------	----------------------	---------------

L-WPD

Inhalt Die Veranstaltung ist für diejenigen gedacht, die an weiterführenden physikdidaktischen Fragestellungen arbeiten. Es sollen sowohl aktuelle fachdidaktische Forschungsarbeiten aus der Literatur referiert und diskutiert, wie auch eigene Forschungsvorhaben erörtert werden. Außerdem sollen grundlegende Fertigkeiten und Gepflogenheiten wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt werden, wie sie für Zulassungsarbeiten benötigt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320580	- -	-		Elsholz
----------	-----	---	--	---------

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320620	Do 14:15 - 16:30	wöchentl.		Elsholz
----------	------------------	-----------	--	---------

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts für die Grundschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09320040 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSprä Trefzger

L-/P-SBPGS

Inhalt Grundlegende Inhalte (Elemente) der Physikdidaktik werden (teils skizzenhaft, teils exemplarisch) diskutiert und didaktische Forschungsergebnisse vorgestellt. Mögliche Themen sind:  
1. Interesse, Interessensforschung  
2. Mathematisierung und Aufgabenkultur  
3. Mädchen im Physikunterricht  
4. Unterrichtsforschung: Lernwirksamkeit von Unterrichtsmethoden  
5. Sprache in Schulbuch und Schulheft  
6. Evaluation, Lernzielkontrollen, Messen von Unterrichtserfolg  
7. Spiele im Physikunterricht  
8. Spielzeug im Physikunterricht  
9. Bildungsstandards  
10. Körpersprache im Unterricht  
11. GPS im Physikunterricht  
12. Regensensor  
13. Physik und Medizin  
14. Physik und Geographie  
15. Physik und Sport  
16. Physik und Musik

Hinweise Der Termin kann beim ersten Treffen auf Wunsch verschoben werden. Für einen Schein muss ein Referat gehalten werden.

Kurzkommentar 6LAGS, 4.6 LAGS

## Veranstaltungen zur Examensvorbereitung Lehramt Physik

### **Klausurübungen für Examenskandidaten (Theoretische Physik, für Studierende des Lehramts an Gymnasien) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09130820 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik Kinzel

LAGKT-Ü

Inhalt Die Veranstaltung wendet sich hauptsächlich an Lehramtsstudenten, die in der Ersten Staatsprüfung eine schriftliche Prüfung im Fach "Theoretische Physik" ablegen müssen, und soll durch Besprechung der Klausuraufgaben aus früheren Prüfungsterminen der Vorbereitung auf diese Prüfung dienen.

Kurzkommentar 5.7LAGY

### **Klausurübungen für Examenskandidaten (Experimentelle Physik, für Studierende des Lehramts an Gymnasien) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09130840 - - wöchentl. Ströhmer

LAGKE-Ü

Inhalt Lehrveranstaltung für Studierende des Lehramts an Gymnasien zur Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Prüfungsterminen findet immer zusätzlich zum Studienplan statt. Sie wurde bisher in jedem Semester angeboten. Wegen der hohen Zahl von Studienanfängern und den begrenzten Personalressourcen muss dieses zusätzliche Angebot im Wintersemester entfallen. Die Veranstaltung findet nur noch im Sommersemester statt!

Hinweise **findet statt im Didaktik- und Sprachenzentrum (Geb. 25 Campus Hubland Nord) in Raum 01.010 !**

Kurzkommentar 4.6.8LAGY

### **Klausurübungen für Examenskandidaten (Experimentelle Physik zum 1. Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09130860 - - wöchentl. Baunach

LARKE-Ü

Inhalt Veranstaltung wendet sich an Lehramtsstudenten im "nicht vertieften" Studiengang, die in der Ersten Staatsprüfung eine schriftliche Prüfung im Fach "Experimentelle Physik" ablegen müssen, und soll durch Besprechung der Klausuraufgaben aus früheren Prüfungsterminen der Vorbereitung auf diese Prüfung dienen. Die Klausurübungen sind im Studienplan nur in einem Semester vorgesehen. Wegen der hohen Studentenzahlen und der begrenzten Personalressourcen kann die Übung künftig nur noch einmal im Jahr angeboten werden. Die Veranstaltung findet nur noch im Wintersemester statt!

Hinweise Die Veranstaltung findet zeitgleich und am gleichen Ort der VVNr. 0931032 ggf. als Blockveranstaltung statt.

Kurzkommentar 5LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

**Klausurübung: Physikdidaktik für Lehramtskandidaten (Vorbereitung 1. Staatsexamen) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung/Seminar

09320160 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.01.008 / Physik W Lück

Inhalt Vorbereitung zum 1. Staatsexamen in Physikdidaktik für alle Schularten .

Es werden ehemalige Physikdidaktik-Klausuren bearbeitet und die Lösungen vorgestellt und diskutiert.

Hinweise aktuell wird die Veranstaltung sowohl im SS als auch im WS angeboten

Literatur siehe zugeordneter WueCampus-Kursraum

Voraussetzung Erfolgreiche Belegung der Fachdidaktik-Veranstaltungen.

**Aktive Mitarbeit** und **Bereitschaft zu Hause Klausuren zu bearbeiten** und die Lösungen vorzustellen.

Zielgruppe Studierende eines Physik-Lehramts, die im folgenden Semester Examen schreiben.

**Veranstaltungen zum Graduiertenstudium (SFB 1170, GK 1147, FOR 1162, FOR 1346, FOR 1483)**

**Topological Insulators Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251800 - - - Michetti

**SFB 1170 Colloquium / SFB Progress Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09252300 Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 2 / Physik Claessen/  
Trauzettel

**SFB 1170 Seminar**

Veranstaltungsart: Seminar

09252310 Fr 16:00 - 20:00 wöchentl. SE 2 / Physik Claessen/  
Trauzettel

**SFB 1170 PhD Seminar / Lecture**

Veranstaltungsart: Seminar

09252320 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Claessen/  
Trauzettel

**Sonstige Seminare und Kolloquien**

**Astrophysikalisches Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250040 Do 15:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Mannheim

**Seminar über ausgewählte Probleme der galaktischen und extragalaktischen Astronomie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250060 Di 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.01.008 / Physik Ost Dröge/Mannheim

**Seminar über aktuelle Probleme der Hochenergieastrophysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250080 Do 09:00 - 12:00 wöchentl. SE 31.02.0 / Physik Ost Mannheim

**Aktuelle Probleme der Extragalaktischen Astronomie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250120 wird noch bekannt gegeben Kadler

**Seminar über Theorie der Hochtemperatursupraleitung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250180 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 5 / Physik Hanke

**Seminar zur Elementarteilchentheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250200 Do 17:00 - 19:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Denner/Porod

**Arbeitsgruppenseminar Hochenergiephysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250240 Fr 11:00 - 13:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Ströhmer/  
Trefzger

**Seminar über Statistische Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250260 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Hinrichsen/Kinzel

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250300 Fr 13:00 - 15:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Rückl

**Seminar zur Mesoskopischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250340 Mi 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 7 / Physik Trauzettel

Inhalt Vorträge werden durch Aushang oder Veröffentlichung auf der Homepage bekannt gegeben.  
Hinweise nach gesonderter Bekanntgabe

**Seminar: Oberflächenphysik und Physik mit Synchrotronstrahlung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250420 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik Bode/Reinert

**Seminar zu speziellen Fragen der Spintronik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250440 wird noch bekannt gegeben Molenkamp/Gould

**Seminar über Energieforschung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250460 Di 17:00 - 19:00 wöchentl. HS P / Physik Dyakonov/Fricke/  
Pflaum

Inhalt Die Vorträge werde durch Aushang bekannt gegeben.

**Seminar: Spezielle Fragen der Energieforschung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250480 wird noch bekannt gegeben Fricke

Hinweise Termine nach Vereinbarung

**Seminar: Wachstum und Physik der Heterostrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250500 Fr 15:00 - 17:00 wöchentl. HS P / Physik Brunner/Geurts/  
Molenkamp

**Seminar zu speziellen Fragestellungen des Quantentransports (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250520

wird noch bekannt gegeben

Molenkamp

**Seminar zur elektronischen Struktur komplexer Festkörper (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250580

Mi 11:15 - 12:45

wöchentl.

SE 7 / Physik

Claessen

**Seminar zur Elektronen- und Röntgenspektroskopie für die Materialanalyse (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250620

Mi 15:00 - 17:00

wöchentl.

SE 7 / Physik

Claessen

**Seminar über ausgewählte Themen der Biophysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250640

Mi 12:00 - 15:00

wöchentl.

SE 1 / Physik

Jakob

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250660

Di 14:00 - 16:00

wöchentl.

22.02.008 / Physik W

Porod

Hinweise

Ort u. Zeit n.V.

**Seminar zu speziellen Fragen der optischen Spektroskopie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250720

Di 09:00 - 11:00

wöchentl.

Geurts

**Seminar zu speziellen Problemen der Halbleiterphysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250740

Di 17:00 - 19:00

wöchentl.

SE 7 / Physik

Batke

**Seminar: Gaussian Monte Carlo Methods for Fermions and Bosons (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250780

wird noch bekannt gegeben

Assaad

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Elektronenstrahlithographie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250820

wird noch bekannt gegeben

Molenkamp

**Seminar zu speziellen Fragestellungen zu ferromagnetischen Halbleitern (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250840

Di 09:00 - 11:00

wöchentl.

Molenkamp/  
Brunner/Gould

Hinweise

Ort n. V.

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Molekularstrahlepitaxie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250880

wird noch bekannt gegeben

Molenkamp/Brunner

**Seminar: Röntgenbeugung an Halbleiterstrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250900

wird noch bekannt gegeben

Brunner/Neder

**Seminar: Wissenschaftliche Vortragstechnik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250920 wird noch bekannt gegeben

Reinert

Hinweise Blockveranstaltung

**Seminar: Vakuumtechnik und Experimentplanung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09250980 wird noch bekannt gegeben

Reinert

**Seminar: Vielteilchenmethoden in der Festkörper-Theorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251000 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik

Hanke

**Mitarbeiterseminar Festkörpertheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251040 wird noch bekannt gegeben

Hanke

**Seminar zu aktuellen Veröffentlichungen aus der Statistischen Physik (Journal Club) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251060 wird noch bekannt gegeben

Hinrichsen

**Seminar: Spezielle Fragen der Molekularstrahl-Epitaxie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251080 wird noch bekannt gegeben

Brunner

**Seminar Biophotonics (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251120 Mi 16:30 - 18:00 wöchentl.

Hecht

Hinweise Ort u. Zeit n.V.

**Seminar über atomare Strukturen auf Oberflächen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251160 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl.

Schäfer

**Seminar zur elektronischen Struktur niedrigdimensionaler Systeme (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251180 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik

Schäfer

**Seminar über Spezielle Probleme der Nano-Optik und Bio-Photonik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251200 wird noch bekannt gegeben

Hecht

**Seminar: Transportuntersuchungen von Halbleiter-Heterostrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251220 Do 16:00 - 18:00 wöchentl. HS P / Physik

Buhmann

**Seminar: Spektroskopie organischer Halbleiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251240 wird noch bekannt gegeben

Dyakonov

**Arbeitsgruppenseminar Didaktik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251360 Mi 13:00 - 14:30 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Trefzger/Lück

**Anleitung zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten**

Veranstaltungsart: Seminar

09251420 wird noch bekannt gegeben Dozenten der Physik und Astronomie

Hinweise ganztägig n.V.

**Physikalisches Kolloquium (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Kolloquium

09251440 Mo 17:00 - 19:00 Einzel 03.07.2017 - 03.07.2017 HS 1 / NWHS Dozenten der  
Mo 17:00 - 19:00 wöchentl. HS P / Physik Physik und  
Astronomie

Inhalt Vorträge werden durch Aushang und/oder Veröffentlichung auf der Homepage bekannt gegeben.

**Kolloquium zur Theoretischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Kolloquium

09251460 Di 17:00 - 19:00 wöchentl. Dozenten der  
Theoretischen  
Physik

Inhalt Vorträge werden durch Aushang oder Veröffentlichung auf der Homepage bekannt gegeben.  
Hinweise nach gesonderter Bekanntgabe

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251500 Fr 13:00 - 15:00 wöchentl. Ohl

Hinweise Das Seminar findet ab sofort Freitags, 13-15 im Raum 22.02.008 oder 22.02.009 (Geb. 22, Physik West, Campus Nord) statt.

**Continuous time QMC (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251540 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 5 / Physik Assaad

Inhalt Internal seminar on novel continuous time Monte Carlo methods.

Voraussetzung Informal group seminar, for Diploma, PhD and Postdoc students.

**Theorie der Spintronik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251580 wird noch bekannt gegeben Hankiewicz

**Magnetismus und Synchrotronstrahlung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251640 wird noch bekannt gegeben Bode

Hinweise Ort und Zeit n. V.

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251700 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Denner

**Seminar zur Röntgenbildgebung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251720 wird noch bekannt gegeben Hanke

**Seminar über speziellen Fragestellungen zu Exziton-Polaritonen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251780 Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik Schneider

**Topological Insulators Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251800 - - - Michetti

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Rastersondenmethoden (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251820 wird noch bekannt gegeben Bode

**Seminar über ausgewählte Probleme der Weltraumforschung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251900 Mi 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Dröge

**Computational Materials Science Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251940 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 Sangiovanni

**Seminar über aktuelle Forschungsergebnisse in der Technischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09251980 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS Höfling

**Seminar über Opto-elektronische Eigenschaften molekularer Halbleiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09252000 - - - Pflaum

**Seminar zu Spinflüssigkeiten und fraktionaler Quantisierung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09252060 wird noch bekannt gegeben Greiter

**X-ray and Neutron Spectroscopy in Strongly Correlated Systems (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09252100 - - - Hinkov

**Seminar zur Suprafluidität und Supraleitung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09252120 - - wöchentl. Greiter

**Seminar zu Anwendungen der konformen Feldtheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

09252140 - - wöchentl. Greiter

**Funktionale Renormierungsgruppenmethoden in der Festkörperphysik**

Veranstaltungsart: Seminar

09252160 - - wöchentl. Thomale

### Unkonventionelle Supraleitung und frustrierter Magnetismus in stark korrelierten Elektronensystemen

Veranstaltungsart: Seminar

09252180 - - wöchentl. Thomale

### Wechselwirkungseffekte in Topologischen Isolatoren (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09252200 - - wöchentl. Thomale

### Themen in der Quanteninformation (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09252220 wird noch bekannt gegeben Scharfenberger

### Technologieorientiertes Seminar mit Kurzvorträgen und Diskussionen zu aktuellen Themen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09252240 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik Molenkamp

### Wachstum und Strukturierung von Übergangsmetalloxiden für die Nanoelektronik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09252340 - - wöchentl. Höfling

### Modern issues in computational many body theory (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09252360 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 Assaad

### Quantenfeldtheorie und Gravitation (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09252380 Mi - wöchentl. Erdmenger

### Quantengravitation, Quanteninformation und statistische Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09252400 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 5 / Physik Erdmenger/  
Hinrichsen/Meyer

### Hydrodynamischer Transport in stark gekoppelten Systemen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

09252420 wird noch bekannt gegeben Meyer

## Veranstaltungen für Studierende anderer Fächer

Die allgemeinen Lehrveranstaltungen für Studierende anderer Fächer finden, *soweit nicht anders angegeben*, im Physikalischen Institut (Hubland Campus Süd) oder dem Naturwissenschaftlichen Hörsaalbau, Am Hubland statt.

Alle Nebenfachpraktika finden in den Räumen 00.008 und 00.009 des Naturwissenschaftlichen Praktikumsgebäudes (Gebäude Z7) statt.

## Einführungsvorlesungen und Übungen

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4**

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

09110080	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Hecht
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

**Organische Halbleiter (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221380	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

**Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09221400	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

**Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09221420	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Astakhov
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

**Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09221440	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

**Klausur Physik für physik-ferne Nebenfächer (11-EFNF-P, 11-ENF-Bio, 11-ENF-Bio1) (0 SWS)**

Veranstaltungsart: Prüfung

09410030	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	HS 3 / NWHS	Dekanat Fak.
EFNF-P	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	HS 5 / NWHS	Physik &
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	HS 1 / NWHS	Astronomie/Jakob
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	HS P / Physik	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	SE 1 / Physik	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	SE 2 / Physik	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	0.001 / ZHSG	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	0.002 / ZHSG	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	09.09.2017 - 09.09.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise

**Elektronische Prüfungsanmeldung über SB@Home (über den Prüfungsbaum) erforderlich !  
Anmelde- und Rücktrittszeitraum: 01.06. - 30.06. d. lfd. Jahres (Ausschlußfrist)**

**Einführung in die Physik 2 (Elektrizitätslehre, Magnetismus, Atomphysik) für Studierende eines physikfernen Nebenfachs (allg. Naturwissenschaften, Biomedizin und Zahnheilkunde) (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410060	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Jakob
EFNF-1-V2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	

Inhalt Die Vorlesung gehört zu einem zweisemestrigen Zyklus, der von den Studierenden über zwei Semester belegt werden muss.

Kurzkomentar 2BC,2BI,2BLC,2BM,2ZMed

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Luft- und Raumfahrtinformatik, Mathematik und Funktionswerkstoffe) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

09410080	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dietrich
ENN2-Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	06-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	-	-	-	-	60-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Kurzkomentar 2BLR,2.4BM,2BTF,2BMP

**Physik für Studierende der Medizin im 1. Fachsemester (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410100	Di	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS A101 / Biozentrum	Brunner
PFMF-V	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS A101 / Biozentrum	
	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS A101 / Biozentrum	
	Fr	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS A101 / Biozentrum	

Inhalt Die Vorlesung vermittelt die für das Physikpraktikum notwendigen Vorkenntnisse. Das Praktikum der Physik für Studierende der Medizin beginnt daher erst in der Mitte des Semesters.

Hinweise in der ersten Semesterhälfte vierstündig

Kurzkomentar 1Med

**Einführung zu den physikalischen Praktika für Studierende der Zahnheilkunde (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410120	Di	17:00 - 20:00	Einzel	25.04.2017 - 25.04.2017	HS 1 / NWHS	Rommel/Behr
----------	----	---------------	--------	-------------------------	-------------	-------------

PFNF-V

Hinweise Diese Einführung findet diesmal in Form einer Laborführung am 27.4. 2017 15.00 im Praktikum (Gebäude Z7, PNP Labor 1/2) statt.

Kurzkomentar 2Med

**Einführung zu den physikalischen Praktika für Studierende der Biologie, Biomedizin, Geographie, Mineralogie und Pharmazie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410140	Di	17:00 - 20:00	Einzel	25.04.2017 - 25.04.2017		Rommel/Behr
----------	----	---------------	--------	-------------------------	--	-------------

PFNF-V

Hinweise Diese Einführung findet einmalig statt am Dienstag 25.4.2017 ab 17.30 im Max-Scheer-Hörsaal. Gezeigt wird eine Übersicht über die Praktikumsversuche.

Kurzkomentar 2BB,2BM,2BG,2BLC

**Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

09410160	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
TMS-1V NM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

Kurzkomentar 4.6BN, 4BTF, NM

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

09410180	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Drach
TMS-1Ü NM	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Hinweise Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!  
 Kurzkomentar 4.6BN, 4BTF, NM

## Nebenfachpraktika und Praktika Anwendungsfächer

### Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120300	-	-	-		Kießling/mit
P-PA					Assistenten

### Physikalisches Praktikum B Luft- und Raumfahrtinformatik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120480	-	-	-		Kießling/mit
P-LRB					Assistenten

### Physikalisches Praktikum C Luft- und Raumfahrtinformatik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120500	-	-	-		Kießling/mit
P-LRC					Assistenten

### Physikalisches Praktikum B Anwendungsfach Physik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

09120520	-	-	-		Kießling/mit
P-NFB					Assistenten

### Praktische Übungen: Praktikum der Physik für Studierende der Medizin (1. Fachsemester) (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420020	Mo	15:30 - 16:30	Einzel	24.04.2017 - 24.04.2017	HS 1 / NWHS	Rommel/Behr/mit
PFMF-1P	Di	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.008 / NWPB	Assistenten
	Di	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.009 / NWPB	
	Mi	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.008 / NWPB	
	Mi	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.009 / NWPB	

Inhalt Die notwendigen Vorkenntnisse werden in der Vorlesung 0941010 vermittelt. Das Praktikum in Gruppen beginnt daher erst in der Vorlesungszeit.  
 Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 8.5.2017  
 Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
 Vorbesprechung: Montag 24.4.2017 15.30 Max-Scheer-Hörsaal  
 Termine: Das Praktikum findet statt am Dienstag oder Mittwoch Nachmittag (13.00 bis 17.00).  
 Beginn: 16.5. oder 17.5. 2017  
 Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
 Abschlussklausur: Montag 31.7.2017  
 Kurzkomentar 1Med

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Zahnheilkunde (2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420040 Do 14:00 - 18:00 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Rommel/mit

PFNF-1P Do 14:00 - 18:00 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 24.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Montag 24.4.2017 15.30 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Donnerstag Nachmittag 14.00 bis 18.00.  
Beginn: 4.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

Kurzkommentar 2ZMed

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Chemie (Studienbeginn WS, 2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420080 Mi 08:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Rommel/mit

PFNF-1P Mi 08:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 25.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 25.4.2017 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Mittwoch Vormittag (8.15.00 bis 12.15).  
Beginn: 10.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

Kurzkommentar 2BC

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Pharmazie (3. Fachsemester)** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420120 Fr 08:15 - 12:15 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Rommel/Behr/mit

PFNF-1P Fr 08:15 - 12:15 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 25.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 25.4.2017 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Vormittag (8.15 bis 12.15).  
Beginn: 5.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

Kurzkommentar 3Pharm

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Lebensmittelchemie (1. und 2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420140 Fr 13:00 - 17:00 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Rommel/mit

PFNF-1P Fr 13:00 - 17:00 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 25.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 25.4.2017 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00).  
Beginn: 5.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

Kurzkommentar 3BLC

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Geographie (mit Physik als Nebenfach im Bachelor)** (4 SWS, Credits:

3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420160	Fr 13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Fr 13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 25.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 25.4.2017 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00) oder nach Absprache.  
Beginn: 5.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

Kurzkommentar 2BG

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Biologie (Studienziel Bachelor) - Kurs I (2. Fachsemester)** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420180	Mo 14:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/Behr/mit
ENF-Bio2-P	Mo 14:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten
	Do 14:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	
	Do 14:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	
	Fr 13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	
	Fr 13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 25.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 25.4.2017 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Montag Nachmittag (14.00 bis 18.00), Donnerstag Nachmittag (14.00 bis 18.00) oder Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00).  
Beginn: 4.5.2017, 5.5.2017, 8.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

Kurzkommentar 2BB

**Physikalisches Praktikum für Studierende der Informatik, Mathematik oder Philosophie mit Nebenfach Physik Kurs I (Studienziel Bachelor)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420220	Fr 13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Fr 13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Inhalt Studierende der Mathematik oder Informatik mit Nebenfach Physik können entweder dieses (Nebenfach-) Praktikum oder einen Teil des Hauptfach-Physikpraktikum machen.

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 25.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 25.4.2017 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00).  
Beginn: 5.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Biochemie (2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420300	Mo 08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Mo 08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 25.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 25.4.2017 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Montag Vormittag (8.15 bis 12.15).  
Beginn: 8.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

Kurzkommentar 2BBC

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Chemie (Studienbeginn SS, 3. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420320	Mo 08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Mo 08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise

Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 7.2.2017 bis 25.4.2017  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 25.4.2017 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Montag Vormittag (8.15 bis 12.25).  
Beginn: 8.5.2017  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 22.7.2017

Kurzkommentar 2BC

**Physikalisches Praktikum für Studierende anderer Fächer (ASQ-Pool-Modul)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

09420360	- -	wöchentl.		Rommel/mit
PFNF				Assistenten

Inhalt

Veranstaltung zum Modul 11-PFNF im ASQ-Pool der Universität Würzburg für Studierende anderer Fächer.

Hinweise

**Wenn Sie dieses Modul belegen wollen, wenden Sie sich bitte frühzeitig an den Praktikumsleiter, Herrn Dr. Rommel. Vorbesprechung: Dienstag 24.4. 2017 17.00 Max-Scheer-Hörsaal**  
Die Praktikumsstermine sind zwingend zuvor mit dem Praktikumsleiter abzustimmen. Das Praktikum findet statt im Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2.







