

# **LEHRVERANSTALTUNGEN DER FAKULTÄT WINTERSEMESTER 2016/17**

Julius-Maximilians-

**UNIVERSITÄT  
WÜRZBURG**

**Fakultät für Physik und Astronomie**



Aktualisierungsstand: 05.10.2016

Datei: KVV\_Fakultaet\_WS\_201617\_Deckseite\_20161005.docx

## 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 Nanostrukturtechnik, [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 Werktage 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 semesterübergreifenden mündlichen Prüfungen, Praktika und Master-Projektmodule sowie Abschlussarbeitsmodule 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 „Schnubbertag“ 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. Vorbereitungen:** Eine allgemeine Vorbereitung für Studierende höherer Fachsemester findet nicht statt. Die Vorbereitung 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](mailto: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. Frauenbeauftragte:** Hr. Dr. N. Steinmetz, Physikalisches Institut, Campus Süd, Raum B015, Telefon 31-88741, [frauenbeauftragte@physik.uni-wuerzburg.de](mailto: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](mailto:dekanat@physik.uni-wuerzburg.de).

**16. Wahlpflichtfächer Nanostrukturtechnik:** Die ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen des Hauptstudium sind als Wahlpflichtfächer zu folgenden Themen ausgelegt: Energietechnik, Nano- und Optoelektronik, Biophysikalische Verfahren, Materialwissenschaften, Nanostrukturierungstechnologien, Bauelemente und Systeme.

Der Besuch von Lehrveranstaltungen des nichttechnischen Wahlpflichtfachbereichs soll den angehenden Ingenieuren und Ingenieurinnen Kenntnisse in ausgewählten Bereichen zumeist aus Rechts- und Wirtschaftswissenschaften vermitteln. Zum nichttechnischen Wahlpflichtfachbereich gehören Lehrveranstaltungen zum Patentrecht, zum Steuerrecht, zum unternehmerischen Planen und zur Existenzgründung sowie Lehrveranstaltungen zur Kostenrechnung und zu Marketing.

Im Rahmen von Wahlfach-Lehrveranstaltungen im Studiengang Nanostrukturtechnik hat der Student die Möglichkeit, nach Neigung und nach der ins Auge gefassten späteren Tätigkeit Schwerpunkte in seinem Studium zu setzen. Diese Veranstaltungen ermöglichen in aktuellen Gebieten eine Vertiefung, die bis an den Stand der gegenwärtigen Forschung führt. Es gibt für sie keinen Stoffkanon, vielmehr sind die in diesen Lehrveranstaltungen exemplarisch behandelten Gegenstände durch ihre Aktualität und deren Bewertung durch den Dozenten bestimmt.

## **17. Nanomatrix**

### **a. Diplomstudiengang Nanostrukturtechnik**

Als ingenieurwissenschaftliche Wahlpflichtfächer (A und B) werden zwei der Gebiete (a) bis (f) der folgenden Matrix gewählt (§ 27 Abs. 2 DPON bzw. § 6 Abs. 3 und § 8 Abs. 1 FSB BN). Jedes Gebiet besteht aus drei Veranstaltungsblöcken mit mindestens je vier Semesterwochenstunden (SWS) Umfang - entweder einer Zeile (technologieorientiert) oder einer Spalte (anwendungsorientiert) der Matrix. Jeder Veranstaltungsblock umfasst mindestens 4 SWS Vorlesungen und Übungen. Er kann sich auch über mehrere Semester erstrecken. Für die Prüfung wird jeweils der Stoff von Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 8 SWS aus zwei verschiedenen Veranstaltungsblöcken zugrunde gelegt, die nicht für den als Zulassungsvoraussetzung notwendigen Leistungsnachweis verwendet wurden. Ein Leistungsnachweis muss aus dem Bereich des gewählten Wahlpflichtfaches A oder B stammen, der zweite Leistungsnachweis soll aus dem verbleibenden gewählten Wahlpflichtfach stammen.

### **b. Bachelor- und Master-Studiengänge Nanostrukturtechnik**

Die Module des Wahlpflichtbereichs NM („Nanomatrix“) vermitteln eine Spezialausbildung in unterschiedlichen Anwendungs- und Technologierichtungen der Nanostrukturtechnik und werden den entsprechenden Bereichen der „Nanomatrix“ zugeordnet. Der prinzipielle Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren Modulen (gekennzeichnet durch Angabe der Zeilen und Spalten) ist in der nachstehenden Abbildung beispielhaft dargestellt. Jedes Gebiet besteht aus drei Modulen aus Veranstaltungsblöcken mit mindestens je vier Semesterwochenstunden (SWS) Umfang - entweder einer Zeile (technologieorientiert) oder einer Spalte (anwendungsorientiert) der Matrix. Jedes Modul umfasst mindestens 4 SWS Vorlesungen und Übungen bzw. Praktikum. Das jeweilige Modul kann sich auch über mehrere Semester erstrecken. Das jeweils aktuelle Studienangebot des Wahlpflichtbereichs NM wird zum jeweiligen Semesterbeginn von der Fakultät für Physik und Astronomie in geeigneter Weise, vorzugsweise durch elektronische Medien, bekannt gemacht.

### **c. Prinzipieller Aufbau und Semesterangebot**

Der prinzipielle Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren unterschiedlichen Bereichen (Zeilen und Spalten) ist in der folgenden Abbildung beispielhaft dargestellt. Die in diesem Semester angebotenen Lehrveranstaltungen zur Nanomatrix aus der Fakultät für Physik und Astronomie sowie anderer Fakultäten sind in der unten stehenden Abbildung den entsprechenden Bereich zugeordnet und nachfolgend detailliert aufgeführt.

### **d. Wahlpflicht- und Vertiefungsbereiche ab Bachelor- / Master-Version 2.0**

Mit In-Kraft-Treten der BaMa-Studiengänge Version 2.0 wird die alte Nanomatrix abgelöst durch die „Vertiefungsbereiche“ bzw. die „Vertiefungszweige“ in den Nanowissenschaften. Ab WS 2010/11 wurde das kommentierte online Vorlesungsverzeichnis im SB@Home vollständig umgestellt und die in den fachspezifischen Bestimmungen des Studienfachs Nanostrukturtechnik ausgewiesenen Bereich in den entsprechenden Überschriften detailliert abgebildet. Die zugehörigen Lehrveranstaltungen sind nun direkt unter den jeweiligen Überschriften zu den Wahlpflichtbereichen zu finden.

Spalte \ Zeile		Anwendungsrichtungen		
		Energietechnik (a)	Elektronik und Photonik (b)	Biophysikalische Anwendungen (c)
Technologieorientierungen	Materialwissenschaften (d)	Nanomatrix Anorganische Werkstoffchemie <b>08-NM-AW bzw. 08-NM-AW-MA</b>	Nanomatrix Halbleitermaterialien <b>11-NM-HM bzw. 11-NM-HM-MA</b>	Nanomatrix Biomedizinische Werkstoffe <b>03-NM-BW bzw. 03-NM-BW-MA</b>
	Nanostrukturierungstechnologien (e)	Nanomatrix Nanopartikelsynthese, Strukturierungstechnologien <b>08-NM-NS bzw. 08-NM-NS-MA</b>	Nanomatrix Halbleiterprozesse <b>11-NM-HP bzw. 11-NM-HP-MA</b>	Nanomatrix Biokompatible Strukturierungsverfahren <b>07-NM-BS bzw. 07-NM-BS-MA</b>
	Bauelemente und Systementwicklung (f)	Nanomatrix Wärmedämmsysteme, Photovoltaik <b>11-NM-WP bzw. 11-NM-WP-MA</b>	Nanomatrix Mikro/Nano- und optoelektronische Bauelemente <b>11-NM-MB bzw. 11-NM-MB-MA</b>	Nanomatrix Biophysikalische Analysesysteme und Verfahren <b>11-NM-BV bzw. 11-NM-BV-MA</b>

Spalte \ Zeile		Anwendungsrichtungen							
		Energietechnik (a)		Elektronik und Photonik (b)		Biophysikalische Anwendungen (c)			
Technologieorientierungen	Materialwissenschaften (d)	<b>0922014</b>							
	Nanostrukturierungstechnologien (e)	<b>0922028</b>	0708601		<b>0922152</b>		<b>0393530</b>	0942016	<b>0607022 0607032 0607654</b>
			0708602					0941018	
	0708603			<b>0922022</b>			0942026		
	0761930								
			0761931		<b>0922018</b>				
			0761706						
			0761707						
			0761740						
	Bauelemente und Systementwicklung (f)						<b>0393530</b>	<b>0922030</b>	

**Wichtige Hinweise zur Belegung von Modulen:** Es müssen immer alle Teilmodule eines Moduls belegt und bestanden werden, damit ein Modul angerechnet wird. Bitte informieren Sie sich selbstständig und rechtzeitig über die Möglichkeiten der Belegung von Modulen in der Studienfachbeschreibung Ihres jeweiligen Studiengangs. Diese sind detailliert und elektronisch in der Moduldatenbank der Fakultät (<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/moduldatenbank>) zu finden.

## Fakultät für Physik und Astronomie

Bei der Wahl der Veranstaltungen bzw. Module beachten Sie bitte die für Sie verbindlich geltenden Fachspezifischen Bestimmungen 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

Ihr Studium in den Studiengängen

Bachelor **Physik**

Bachelor **Nanostrukturtechnik**

Bachelor **Mathematische Physik**

Lehramt **Physik an Gymnasien**

Lehramt **Physik an Grund-, Mittel- und Realschulen**

beginnt mit einem für alle Studienanfänger dringend empfohlenen Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (VVNr. 0900000).

Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

Weitere Informationen im Web unter

**<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>**

**<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>**

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

**<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/wueasses/vorkursanmeldung/>**

Studienanfänger und Studienanfängerinnen in den Studiengängen

Bachelor **Mathematische Physik**

Lehramt **Physik an Gymnasien**

müssen auch den verpflichtenden Mathematik-Vorkurs "Einführung in die Mathematik" (0800510) besuchen.

## Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

## Weiterführung des Vorkurses Mathematik - betreutes Aufgabenlösen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911102	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hümmer/Wagner
WVK	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 7 / Physik	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 7 / Physik	06-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 6 / Physik	08-Gruppe	

**Kurzkomentar** 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 Grundstudium (4 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911104	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Wagner
KIK	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.			03-Gruppe	

**Hinweise** an 2 Wochentagen jeweils 2 Stunden ab der Mitte bis zum Ende der Vorlesungszeit

**Kurzkomentar** 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

0911106	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	Reusch/Wagner
EKHW	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 9 / Physik	

### Tutorium zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911110	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Hümmer
TTM	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		03-Gruppe	

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

Veranstaltungsart: Besprechung

VbDidGyGHR	Mo	12:00 - 14:00	Einzel	17.10.2016 - 17.10.2016	SE 1 / Physik	Trefzger
------------	----	---------------	--------	-------------------------	---------------	----------

## Bachelor Physik

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

## Pflichtbereich

### Experimentelle Physik (EP)

#### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	<b>Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:</b> Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.				
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

#### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-M-Ü					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				



## Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt

**Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise

**Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar

1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

## Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt

0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matricelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion; LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar

3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Kern- und Elementarteilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913050	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ströhmer
KET E-T	Fr	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkomentar 5BP, 5BPN, 5BMP, 7LAGY

### Übungen zur Kern- und Elementarteilchenphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913052	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Ströhmer
KET E-T	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 5BN, 5BMP, 7LAGY

## 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 Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911016	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ohl
TM T-M	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkomentar 3BMP, 5BPN, 3BP

### Übungen zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911018	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Ohl
TM T-M	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-			70-Gruppe	
	Kurzkomentar	3BP, 3BMP, 5BPN				

### Statistische Mechanik und Thermodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
ST T-SE/QS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkomentar	5BP, 5BMP				

### Übungen zur Statistischen Mechanik und Thermodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913012	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
ST T-SA	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	-	-			70-Gruppe	
	-	-				
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	5BP, 5BMP					

## Mathematik (MM)

### Übungen zur Mathematik für Physiker I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809015	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Dashkovskiy/Benesova/Karas/
M-PHY-1Ü	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.107 / BibSem	02-Gruppe	Schleißinger
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	04-Gruppe	

### Mathematik I für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und Raumfahrtinformatik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0809030	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	

### Ergänzungen zur Mathematik I für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und Raumfahrtinformatik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0809031	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-1E					

### Mathematik 3 für Studierende der Physik und Ingenieurwissenschaften (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911058	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI3 M-D	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise					
Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3BTF					

### Übungen zur Mathematik 3 für Studierende der Physik und Ingenieurwissenschaften (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911060	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI3 M-D	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkomentar 3BP, 3BTF						

## 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.

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <a href="http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/">http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/</a> heruntergeladen werden.						
Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,						

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		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

0912004 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

0912006 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

0912008 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, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010 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

0912012 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

0912016 - - - Kießling/mit

P-PC-1 Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912018 - - - 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

### **Experimentalchemie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0710201	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	24.10.2016 - 06.02.2017	HS 1 / NWHS	Tacke
08-AC1-1V1	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	20.10.2016 - 09.02.2017	HS 1 / NWHS	

Inhalt Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Technischen Chemie: Stoffe, Aggregatzustände, Gemische, Trennverfahren, Atome, Moleküle, Ionen, Salze, Molare Größen, Chem. Bindung, Festkörper, Polymorphie, Lösungen, Chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Säure-Base-Reaktionen, Fällungen, Redoxreaktionen, typische Verbindungen der Hauptgruppenelemente, wichtige großtechnische Verfahren, Chemie von Produkten des Alltags, Nebengruppenelemente, Metallurgie, Legierungen, Komplexe.

Hinweise für Studierende der Chemie, Chemie Lehramt, Biomedizin, Nanostrukturtechnik, Physik, Technologie der Funktionswerkstoffe.  
Beginn: Dienstag 18.10.2016

### **Numerische Mathematik I (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110	Di	14:00 - 16:00	Einzel	07.02.2017 - 07.02.2017	Zuse-HS / Informatik	Hahn
M-NUM-1V	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 2 / NWHS	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.108 / BibSem	

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

Veranstaltungsart: Übung

0800115	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	01-Gruppe	Hahn/Schmeyer
M-NUM-1Ü	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	Zuse-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	ÜR I / Informatik	
	-	13:00 - 18:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	SE I / Informatik	

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

### **Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0819010	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
I-EIN-1V	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	0.001 / ZHSG	

Kurzkommentar [HaF]

### **Übungen zu Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0819015	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	--------------	-------

I-EIN-1Ü

Kurzkommentar [HaF]

## Angewandte Physik und Messtechnik (AM)

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

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hecht
A3-1V FSQL	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.

**Kurzkommentar** 3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe	mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQL	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

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

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

**Kurzkommentar** 3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-		70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
---------	---	---	---	--	-----------	--------------------

ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

**Inhalt** Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

**Hinweise** Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!

Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

**Voraussetzung** Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

**Nachweis** Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

**Kurzkommentar** 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Einführung in LabVIEW (mit praktischen Übungen) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922116	Mi	14:00 - 16:00	Einzel	19.10.2016 - 19.10.2016	HS P / Physik	Buhmann
---------	----	---------------	--------	-------------------------	---------------	---------

LVW

**Inhalt** LabVIEW ist eine grafik-basierte Programmiersprache der Firma National Instruments, die in Forschung und Industrie weltweit eine sehr weite Verbreitung hat und zur Steuerung von Maschinen und Prozesse eingesetzt wird. LabVIEW stellt in weiten Teilen des Physikalischen Instituts eine der wichtigsten Programmiersprachen zur Steuerung und Durchführung von Experimenten dar.

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen dieser Programmiersprache vermittelt und in praktischen Übungen vertieft. Nach einer Einarbeitung werden kleine Projekte definiert, die mit LabVIEW realisiert werden. Hierzu stehen Computer und IO-Interfaces zur digitalen und analogen Datenaufnahmen und Ausgabe zur Verfügung.

Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Programme zur Systemsteuerung, Datenerfassung und Analyse zu erstellen, bestehende LabVIEW-Programme zu analysieren und nach eigenen Bedürfnissen zu erweitern und die Voraussetzungen zu schaffen, sich bei National Instruments zur Erlangung eines CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) zu bewerben. Dieses Zertifikat wird von Industrieunternehmen als Zusatz-Qualifikations anerkannt.

**Kurzkommentar** 11-LVW, 6 ECTS, Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaftliches Praktikum

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Zabler/Fuchs

BSV Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

- Inhalt
- Periodische und aperiodische Signale
  - Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
  - Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
  - Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
  - Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
  - Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
  - Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
  - Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
  - Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN

### Festkörper- und Nanostrukturphysik (FN)

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

#### Festkörperphysik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Geurts

FK2 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Kurzkomentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

#### Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921010 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 01-Gruppe Geurts/mit Assistenten

FK2 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 7 / Physik 02-Gruppe

Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik 03-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

#### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012 Di 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 2 / Physik Sing

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

Hinweise

Kurzkomentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM, 1.3FMP, 1.3FMN

#### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. SE 4 / Physik 01-Gruppe Sing/mit Assistenten

FKS Di 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 1 / Physik 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM, 1.3FMP, 1.3FMN

#### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik Hinkov

PMM Do 09:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP



### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkommentar	5BP,5BN,1.3MP,1.3MN,1.3FMP					

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S					

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert. Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.					
Hinweise	Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden. Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.					
Kurzkommentar	11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF					

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungsstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationslaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelelektronentransistor, Quantenpunktlaser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.					
Voraussetzung	Einführung in die Festkörperphysik					
Kurzkommentar	11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN					

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkomentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5.BP, 5.BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Voraussetzung** Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

**Kurzkomentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

## Astro- und Teilchenphysik (AT)

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

### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner
RQFT	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

**Inhalt** Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.

**Voraussetzung** Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9.10DP, S, 5BP, 5BPN, 5BMP, 1.3MP, 1.3MM, 1.3FM, 5.6BLR

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkommentar	1MST, 5BP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP					

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm	
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
Inhalt	Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.					
Kurzkommentar	7.9DP, S, 5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3MM,					

### Aktuelle Ergebnisse der experimentellen Teilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922090	Mo	09:15 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Siragusa/	
TPE (LHC)	Mi	10:15 - 11:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ströhmer	
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP					

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hinrichsen
RTT ART	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden. Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.					
Hinweise	Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung ECTS-Punkte: 6 Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben					
Literatur	Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.					
Kurzkommentar	11-ART, 5.6.7.8DP, S, SP, 5.6BP, 5.6BMP, 1.3MP, 1.3FMP					

### Astronomische Methoden (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim	
ASM						
Kurzkommentar	1MP, 2MP					

### Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (KB)

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

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

BMT

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072 - - - 14.03.2017 - 20.03.2017 01-Gruppe Redelbach

SDC - 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 01 / Physik

- 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 02 / Physik

- 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 SE 1 / Physik

- 13:00 - 16:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 01 / Physik

- 13:00 - 16:00 Block CIP 02 / Physik

Inhalt Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

Voraussetzung keine Vorkenntnisse erforderlich

Kurzkommentar 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN

Zielgruppe Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

## 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 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Hinrichsen
M-MR-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	10-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913064	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	14.10.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	01-Gruppe	Claessen/Kamp
PHS HS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.			02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.			03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.			70-Gruppe	
	Fr	09:00 - 11:00	Einzel		SE 2 / Physik		

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 Vergabe der Seminarthemen:** Fr. 14.10.2016, 9.15 Uhr, Seminarraum 2

Kurzkommentar 4.5.6BP, 4.5.6BPN, 4.5.6BMP

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	01-Gruppe	Thomale
PHS HS	-	-	-			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 Vergabe der Seminarthemen:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.15 Uhr, Seminarraum 1

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

## Wahlpflichtbereich

Aus dem Wahlpflichtbereich sind 6 ECTS-Punkte nachzuweisen.

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Sangiovanni
A1 CP	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolation, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

Voraussetzung Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

Nachweis Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

Zielgruppe Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020	-	-	-		01-Gruppe mit Assistenten/Sangiovanni
---------	---	---	---	--	---------------------------------------

A1 CP	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	
	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	

Inhalt Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.

Hinweise in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hecht
A3-1V FSQ	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQ	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

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

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

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF

## 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 1 (4 SWS, Credits: 5 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409632	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	19.10.2016 - 01.02.2017	2.007 / ZHSG	Bastos
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	20.10.2016 - 02.02.2017	ÜR 19 / Phil.-Geb.	Bastos

**Inhalt** Kurs in europäischem Portugiesisch für Anfänger ohne Vorkenntnisse. Ziel des Kurses ist das Erlernen der grundlegenden Sprachkenntnisse und grammatikalischer Strukturen. Die Vermittlung erfolgt anhand des unten angeführten Lehrbuches mit einem engen Bezug zu aktuellen landeskundlichen Themen. 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.

**Hinweise** Für Hörer aller Fakultäten (HaF).

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

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

Veranstaltungsart: Übung

0409633	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	19.10.2016 - 01.02.2017	2.007 / ZHSG	Bastos
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	20.10.2016 - 02.02.2017	ÜR 19 / 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.

### Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** Durch Vorstellung, Wiederholung und Einübung der zu Beginn der Physik-Lehrveranstaltungen erforderlichen Mathematikkennnisse in Gruppen wird der Einstieg in diese Lehrveranstaltungen erleichtert. Durch die Arbeit in Gruppen entstehen erste Kontakte zu Kommilitonen bzw. Kommilitoninnen und Lehrpersonen. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkommentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

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

## Pflichtbereich

### Experimentelle Physik

#### **Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

#### **Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
---------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-M-Ü

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

#### **Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN



### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt

0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matrixelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion: LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Kern- und Elementarteilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913050	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ströhmer
KET E-T	Fr	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkomentar 5BP, 5BPN, 5BMP, 7LAGY

### Übungen zur Kern- und Elementarteilchenphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913052	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Ströhmer
KET E-T	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 5BN, 5BMP, 7LAGY

## Theoretische Physik

### Theoretische Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911016	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ohl
TM T-M	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	3BMP, 5BPN, 3BP				

### Übungen zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911018	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Ohl
TM T-M	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkommentar	3BP, 3BMP, 5BPN					

### Statistische Mechanik und Thermodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
ST T-SE/QS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar	5BP, 5BMP				

### Übungen zur Statistischen Mechanik und Thermodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913012	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
ST T-SA	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	5BP, 5BMP					

## Mathematik

### Übungen zur Mathematik für Physiker I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809015	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Dashkovskiy/Benesova/Karas/
M-PHY-1Ü	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.107 / BibSem	02-Gruppe	Schleißinger
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	04-Gruppe	

### Mathematik I für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und Raumfahrtinformatik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0809030	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	

**Ergänzungen zur Mathematik I für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und Raumfahrtinformatik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0809031 Mi 10:00 - 11:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Dashkovskiy  
M-PNFL-1E

**Mathematik 3 für Studierende der Physik und Ingenieurwissenschaften (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911058 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Trauzettel  
MPI3 M-D Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS  
Hinweise  
Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3BTF

**Übungen zur Mathematik 3 für Studierende der Physik und Ingenieurwissenschaften (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911060	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI3 M-D	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 3BP, 3BTF

**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

0912030 - - - Kießling/mit  
P-PA Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912032 - - - Kießling/mit  
P-PB-P1 Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912034 - - - Kießling/mit  
P-PB-P2 Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912036 - - - Kießling/mit  
P-PC-P1 Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912038 - - - Kießling/mit  
P-PC-P2 Assistenten

## Wahlpflichtbereich

### Chemie, Informatik, Mathematik

**Experimentalchemie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0710201 Mo 10:00 - 11:00 wöchentl. 24.10.2016 - 06.02.2017 HS 1 / NWHS Tacke  
08-AC1-1V1 Di 10:00 - 11:00 wöchentl. 18.10.2016 - 07.02.2017 HS 1 / NWHS  
Do 08:00 - 10:00 wöchentl. 20.10.2016 - 09.02.2017 HS 1 / NWHS

Inhalt Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Technischen Chemie: Stoffe, Aggregatzustände, Gemische, Trennverfahren, Atome, Moleküle, Ionen, Salze, Molare Größen, Chem. Bindung, Festkörper, Polymorphie, Lösungen, Chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Säure-Base-Reaktionen, Fällungen, Redoxreaktionen, typische Verbindungen der Hauptgruppenelemente, wichtige großtechnische Verfahren, Chemie von Produkten des Alltags, Nebengruppenelemente, Metallurgie, Legierungen, Komplexe.

Hinweise für Studierende der Chemie, Chemie Lehramt, Biomedizin, Nanostrukturtechnik, Physik, Technologie der Funktionswerkstoffe.  
Beginn: Dienstag 18.10.2016

**Numerische Mathematik I (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110 Di 14:00 - 16:00 Einzel 07.02.2017 - 07.02.2017 Zuse-HS / Informatik Hahn  
M-NUM-1V Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 2 / NWHS  
Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.108 / BibSem

**Übungen zur Numerischen Mathematik I (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800115 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 00.103 / BibSem 01-Gruppe Hahn/Schmeyer  
M-NUM-1Ü Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 00.106 / BibSem 02-Gruppe  
Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 00.101 / BibSem 03-Gruppe

**Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800330 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Borzi  
M-MWR-1V Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost

**Übungen zu Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800335 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.101 / BibSem Borzi/Breitenbach  
M-MWR-1Ü

### Computerorientierte Mathematik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800520	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		01-Gruppe	Hartmann/Schötz
M-COM-1	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.108 / BibSem		

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	Zuse-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	ÜR I / Informatik	
	-	13:00 - 18:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	SE I / Informatik	
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools					

### Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0819010	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
I-EIN-1V	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	0.001 / ZHSG	
Kurzkommentar	[HaF]					

### Übungen zu Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0819015	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
I-EIN-1Ü						
Kurzkommentar	[HaF]					

## Angewandte Physik

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Sangiiovanni
A1 CP	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

Inhalt Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolations, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

Voraussetzung Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

Nachweis Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

Zielgruppe Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020	-	-	-			01-Gruppe mit Assistenten/Sangiiovanni
A1 CP	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.		CIP 01 / Physik	
	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.		CIP 02 / Physik	

Inhalt Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.

Hinweise in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hecht
A3-1V FSQL	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.

Kurzkomentar 3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe	mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQL	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

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

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

Kurzkomentar 3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF

### Einführung in LabVIEW (mit praktischen Übungen) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922116	Mi	14:00 - 16:00	Einzel	19.10.2016 - 19.10.2016	HS P / Physik	Buhmann
LVW	-	-	-			

Inhalt LabVIEW ist eine grafik-basierte Programmiersprache der Firma National Instruments, die in Forschung und Industrie weltweit eine sehr weite Verbreitung hat und zur Steuerung von Maschinen und Prozesse eingesetzt wird. LabVIEW stellt in weiten Teilen des Physikalischen Instituts eine der wichtigsten Programmiersprachen zur Steuerung und Durchführung von Experimenten dar.

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen dieser Programmiersprache vermittelt und in praktischen Übungen vertieft. Nach einer Einarbeitung werden kleine Projekte definiert, die mit LabVIEW realisiert werden. Hierzu stehen Computer und IO-Interfaces zur digitalen und analogen Datenaufnahmen und Ausgabe zur Verfügung.

Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Programme zur Systemsteuerung, Datenerfassung und Analyse zu erstellen, bestehende LabVIEW-Programme zu analysieren und nach eigenen Bedürfnissen zu erweitern und die Voraussetzungen zu schaffen, sich bei National Instruments zur Erlangung eines CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) zu bewerben. Dieses Zertifikat wird von Industrieunternehmen als Zusatz-Qualifikations anerkannt.

Kurzkomentar 11-LVW, 6 ECTS, Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaftliches Praktikum

### Abbildende Sensoren im Infraroten (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923042	-	12:15 - 13:45	Block	13.02.2017 - 17.02.2017	Tacke
---------	---	---------------	-------	-------------------------	-------

ASI

Inhalt Infrarotkameras sind wichtige experimentelle und technische Hilfsmittel, zum Beispiel für Messungen von Temperaturen. Der Spektralbereich des Infraroten liegt zwischen dem Sichtbaren, wo als natürliche Lichtquelle die Sonne dominiert, und den Mikrowellen bis Radiowellen mit künstlichen Strahlern. Im Infraroten gibt es deutliche und zum Teil dominierende Abstrahlung von Körpern mit Umgebungstemperatur. Die Vorlesung führt in die physikalische Optik dieses Spektralbereichs ein und behandelt: Besonderheiten von Infrarot-Kameras und Wärmebildern, verschiedene Sensortypen (Bolometer, Quantentrog, Supergitter), bis hin zur Bewertung solcher Sensoren mit neurophysiologischen Aspekten.

Hinweise Die Veranstaltung findet als Blockkurs im Anschluss an die Vorlesungszeit des Sommersemesters vom statt. Bitte beachten Sie die aktuellen Hinweise im Internet und/oder Aushänge.

Falls Interesse an anderen Terminen besteht, nehmen Sie bitte Kontakt auf unter [maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de](mailto:maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de) oder unter Tel. 07243 992-131.

Kurzkomentar 2.4.6BP,2.4.6BN

### Methoden zur zerstörungsfreien Material- und Bauteilcharakterisierung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0923062	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Uhlmann
---------	----	---------------	-----------	--------------------	---------------

ZMB

Kurzkomentar 5 BN, (5 BTF, 1.3 MTF)

### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017		01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik		
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik		
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik		
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik		
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik		

**Inhalt** Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

**Voraussetzung** keine Vorkenntnisse erforderlich

**Kurzkommentar** 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN

**Zielgruppe** Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

## Astrophysik

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0922058	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.		Mannheim
---------	----	---------------	-----------	--	----------

SP APP

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

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

## Teilchenphysik

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

**Inhalt** Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.

**Kurzkommentar** 7.9DP,S,5BP,5BMP,1.3MP,1.3FMP,1.3MM,

## Halbleiterphysik

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungsstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs und Kommunikationslaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelektronentransistor, Quantenpunktlaser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-		70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

**Inhalt** Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

**Hinweise** Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.  
Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.  
Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

**Voraussetzung** Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

**Nachweis** Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

**Kurzkommentar** 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Allgemeine Schlüsselqualifikationen

### Fachspezifische Schlüsselqualifikationen



## Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

## Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hinrichsen

M-MR-1V

**Inhalt** Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

**Literatur** Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

**Voraussetzung** Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

**Kurzkomentar** 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Hinrichsen
M-MR-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	10-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkomentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913064	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	14.10.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	01-Gruppe	Claessen/Kamp
PHS HS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.			02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.			03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.			70-Gruppe	
	Fr	09:00 - 11:00	Einzel		SE 2 / Physik		

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 Vergabe der Seminarthemen:** Fr. 14.10.2016, 9.15 Uhr, Seminarraum 2

Kurzkomentar 4.5.6BP, 4.5.6BPN, 4.5.6BMP

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	01-Gruppe	Thomale
PHS HS	-	-	-			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 Vergabe der Seminarthemen:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.15 Uhr, Seminarraum 1

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 1 (Mechanik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reinert

E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### **Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch

E-M-Ü

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### **Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911006 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Reusch/mit Assistenten

E-M-Ü Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 2 / Physik 02-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 03-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 2 / 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

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik 07-Gruppe

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik 08-Gruppe

Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 09-Gruppe

Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 10-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 11-Gruppe

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

- - - 70-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. 71-Gruppe

Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 73-Gruppe

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 74-Gruppe

Do 16:00 - 18:00 wöchentl. 75-Gruppe

Do 16:00 - 18:00 wöchentl. 76-Gruppe

Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. 77-Gruppe

Mi 17:00 - 19:00 wöchentl. 78-Gruppe

Fr 16:00 - 18:00 wöchentl. 79-Gruppe

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### **Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS 01-Gruppe Kießling

P-FR-1-V/Ü Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 02-Gruppe

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Theoretische Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911016	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ohl
TM T-M	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	3BMP, 5BPN, 3BP				

### Übungen zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911018	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Ohl
TM T-M	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkommentar	3BP, 3BMP, 5BPN					

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		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

0912004		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

0912006		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 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe mit Assistenten/Hinrichsen

M-MR-1Ü Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 04-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 1 / Physik 05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik 06-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik 08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 09-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 10-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik 11-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 12-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 13-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Dietrich/Höfling

OAV E-O Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt 0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuxperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matrixelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion: LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Einführung in die Nanowissenschaften Teil 1 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911040	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Worschech
N-EIN					
Kurzkomentar	1BN, 3.5BPN				
Zielgruppe	1BN, 1.3.5BPN				

### Statistische Mechanik und Thermodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
ST T-SE/QS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkomentar	5BP, 5BMP				

### Übungen zur Statistischen Mechanik und Thermodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913012	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
ST T-SA	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5BP, 5BMP

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Sangiovanni
A1 CP	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolations, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

Voraussetzung Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

Nachweis Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

Kurzkomentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

Zielgruppe Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020	-	-	-		01-Gruppe	mit Assistenten/Sangiovanni
A1 CP	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik		
	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik		
Inhalt	Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.					
Hinweise	in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung					
Kurzkommentar	3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN					

### Kern- und Elementarteilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913050	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ströhmer
KET E-T	Fr	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 5BPN, 5BMP, 7LAGY				

### Übungen zur Kern- und Elementarteilchenphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913052	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Ströhmer
KET E-T	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	5BN, 5BMP, 7LAGY					

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hecht	
A3-1V FSQ	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.					
Kurzkommentar	3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF					

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe	mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQ	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF					

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913064	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	14.10.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	01-Gruppe	Claessen/Kamp
PHS HS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.			02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.			03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.			70-Gruppe	
	Fr	09:00 - 11:00	Einzel		SE 2 / Physik		
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	<b>Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:</b> Fr. 14.10.2016, 9.15 Uhr, Seminarraum 2						
Kurzkommentar	4.5.6BP, 4.5.6BPN, 4.5.6BMP						

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Thomale
PHS HS	-	-	-		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 Vergabe der Seminarthemen:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.15 Uhr, Seminarraum 1

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 5.5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

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

## Pflichtbereich

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-M-Ü					

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN



### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt

**Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise

**Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar

1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt

Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkommentar

1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Theoretische Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911016	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ohl
TM T-M	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar

3BMP, 5BPN, 3BP

### Übungen zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911018	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Ohl
TM T-M	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkommentar

3BP, 3BMP, 5BPN

**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

0912030 - - - Kießling/mit  
P-PA Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912058 - - - Kießling/mit  
P-BNA Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912060 - - - Kießling/mit  
P-BNB Assistenten

## Wahlpflichtbereich

**Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkommentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

### Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe mit Assistenten/Hinrichsen

M-MR-1Ü Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 04-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 1 / Physik 05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik 06-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik 08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 09-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 10-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik 11-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 12-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 13-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Dietrich/Höfling

OAV E-O Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt 0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuxperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matrixelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion: LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Einführung in die Nanowissenschaften Teil 1 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911040	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Worschech
N-EIN					
Kurzkomentar	1BN, 3.5BPN				
Zielgruppe	1BN, 1.3.5BPN				

### Statistische Mechanik und Thermodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
ST T-SE/QS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkomentar	5BP, 5BMP				

### Übungen zur Statistischen Mechanik und Thermodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913012	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
ST T-SA	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5BP, 5BMP

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Sangiovanni
A1 CP	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolations, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

Voraussetzung Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

Nachweis Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

Kurzkomentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

Zielgruppe Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020	-	-	-		01-Gruppe	mit Assistenten/Sangiovanni
A1 CP	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik		
	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik		
Inhalt	Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.					
Hinweise	in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung					
Kurzkommentar	3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN					

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hecht	
A3-1V FSQ	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.					
Kurzkommentar	3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF					

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe	mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQ	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF					

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913064	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	14.10.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	01-Gruppe	Claessen/Kamp
PHS HS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.			02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.			03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.			70-Gruppe	
	Fr	09:00 - 11:00	Einzel		SE 2 / Physik		
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	<b>Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:</b> Fr. 14.10.2016, 9.15 Uhr, Seminarraum 2						
Kurzkommentar	4.5.6BP, 4.5.6BPN, 4.5.6BMP						

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	01-Gruppe	Thomale
PHS HS	-	-	-			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	<b>Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:</b> erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.15 Uhr, Seminarraum 1						
Kurzkommentar	4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP						

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.		31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.						
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, S, 5BP, 5BPN, 5BMP, 1.3MP, 1.3MM, 1.3FM, 5.6BLR						

## Master Physik

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

### Pflichtbereich

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

Veranstaltungsart: Seminar

0921000 Mi 16:00 - 17:30 Einzel 08.02.2017 - 08.02.2017 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

0921001 - - - 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

0921002 - - - 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

0921003 - - - 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

0921004 Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Hinkov/Schöll  
OSP-A/B Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 02-Gruppe  
- - - 70-Gruppe

Hinweise **Wichtiger Hinweis:** Diese Veranstaltung findet gemeinsam mit der Veranstaltung "Oberseminar zur Fortgeschrittenen Themen der Nanowissenschaften" (VV-Nr. 0921005) statt.

**Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Mittwoch, 13.07.2016, 10.00 Uhr, Seminarraum 1

Kurzkommentar 1.2MP, 1.2FMP

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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921006	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	21.10.2016 - 21.10.2016	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Hinrichsen/Porod
OSP-A/B	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.			03-Gruppe	
	-	-	-			70-Gruppe	
	Fr	10:15 - 11:15	Einzel		SE M1.03.0 / M1		
Hinweise	<b>Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:</b> Freitag, 21.10.2016, 14:15 Uhr, Seminarraum 00.17, Emil-Fischer-Str. 31, Campus Hubland Nord						
Kurzkommentar	1.2MP, 1.2FMP						

### 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

##### **Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-			70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS		
Inhalt	Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.						
Hinweise	Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt! Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche. Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken. Kontakt bei Fragen						
Voraussetzung	Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.						
Nachweis	Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen! Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen. Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.						
Kurzkommentar	11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN Zulassung erfolgt in der Vorlesung						

### Einführung in LabVIEW (mit praktischen Übungen) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922116 Mi 14:00 - 16:00 Einzel 19.10.2016 - 19.10.2016 HS P / Physik Buhmann  
 LVW - - -

Inhalt LabVIEW ist eine grafik-basierte Programmiersprache der Firma National Instruments, die in Forschung und Industrie weltweit eine sehr weite Verbreitung hat und zur Steuerung von Maschinen und Prozesse eingesetzt wird. LabVIEW stellt in weiten Teilen des Physikalischen Instituts eine der wichtigsten Programmiersprachen zur Steuerung und Durchführung von Experimenten dar.  
 Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen dieser Programmiersprache vermittelt und in praktischen Übungen vertieft. Nach einer Einarbeitung werden kleine Projekte definiert, die mit LabVIEW realisiert werden. Hierzu stehen Computer und IO-Interfaces zur digitalen und analogen Datenaufnahmen und Ausgabe zur Verfügung.  
 Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Programme zur Systemsteuerung, Datenerfassung und Analyse zu erstellen, bestehende LabVIEW-Programme zu analysieren und nach eigenen Bedürfnissen zu erweitern und die Voraussetzungen zu schaffen, sich bei National Instruments zur Erlangung eines CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) zu bewerben. Dieses Zertifikat wird von Industrieunternehmen als Zusatz-Qualifikations anerkannt.

Kurzkomentar 11-LVW, 6 ECTS, Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaftliches Praktikum

### Abbildende Sensoren im Infraroten (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923042 - 12:15 - 13:45 Block 13.02.2017 - 17.02.2017 Tacke

ASI

Inhalt Infrarotkameras sind wichtige experimentelle und technische Hilfsmittel, zum Beispiel für Messungen von Temperaturen. Der Spektralbereich des Infraroten liegt zwischen dem Sichtbaren, wo als natürliche Lichtquelle die Sonne dominiert, und den Mikrowellen bis Radiowellen mit künstlichen Strahlern. Im Infraroten gibt es deutliche und zum Teil dominierende Abstrahlung von Körpern mit Umgebungstemperatur. Die Vorlesung führt in die physikalische Optik dieses Spektralbereichs ein und behandelt: Besonderheiten von Infrarot-Kameras und Wärmebildern, verschiedene Sensortypen (Bolometer, Quantentrog, Supergitter), bis hin zur Bewertung solcher Sensoren mit neurophysiologischen Aspekten.

Hinweise Die Veranstaltung findet als Blockkurs im Anschluss an die Vorlesungszeit des Sommersemesters vom statt. Bitte beachten Sie die aktuellen Hinweise im Internet und/oder Aushänge.

Falls Interesse an anderen Terminen besteht, nehmen Sie bitte Kontakt auf unter [maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de](mailto:maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de) oder unter Tel. 07243 992-131.

Kurzkomentar 2.4.6BP,2.4.6BN

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Zabler/Fuchs  
 BSV Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

Inhalt

- Periodische und aperiodische Signale
- Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
- Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
- Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
- Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
- Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
- Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
- Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
- Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Festkörperphysik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Geurts  
 FK2 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Kurzkomentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921010 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 01-Gruppe Geurts/mit Assistenten  
 FK2 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 7 / Physik 02-Gruppe  
 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik 03-Gruppe  
 - - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN



### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012	Di	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Sing
FKS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

Hinweise

Kurzkommentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN

### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Sing/mit Assistenten
FKS	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN

### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkommentar 5BP,5BN,1.3MP,1.3MN,1.3FMP

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

**Hinweise** Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungsstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs und Kommunikationsträger einsetzten könnte.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Voraussetzung** Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

**Inhalt** Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)  
Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.  
Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.

**Voraussetzung** Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)

**Kurzkommentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	
Kurzkommentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP					

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Batke
NDS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
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

### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner	
RQFT	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
Inhalt	Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.					
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.					
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP,1.MM,1.3MP,1.3FMP					

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP,1.MM,1.3MP,1.3FMP					

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		

Inhalt Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.

Kurzkomentar 1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0922058	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.		Mannheim
---------	----	---------------	-----------	--	----------

SP APP

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

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

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

Inhalt Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.

Kurzkomentar 7.9DP,S,5BP,5BMP,1.3MP,1.3FMP,1.3MM,

### Aktuelle Ergebnisse der experimentellen Teilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922090	Mo	09:15 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Siragusa/
TPE (LHC)	Mi	10:15 - 11:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ströhmer

Kurzkomentar 4.6BP,2.4MP,2.4FMP

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hinrichsen
RTT ART	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Inhalt Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

Hinweise Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung

ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

Literatur Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

Kurzkomentar 11-ART, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### **Astronomische Methoden (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Mannheim

ASM

Kurzkommentar 1MP,2MP

## **Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik**

### **Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

BMT

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### **Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072 - - - 14.03.2017 - 20.03.2017 01-Gruppe Redelbach

SDC - 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 01 / Physik

- 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 02 / Physik

- 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 SE 1 / Physik

- 13:00 - 16:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 01 / Physik

- 13:00 - 16:00 Block CIP 02 / Physik

Inhalt Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

Voraussetzung keine Vorkenntnisse erforderlich

Kurzkommentar 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN

Zielgruppe Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

## **Sonstige Module Spezialausbildung**

### **Wahlpflichtbereich NP "Nebenfächer Physik"**

#### **Experimentalchemie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0710201 Mo 10:00 - 11:00 wöchentl. 24.10.2016 - 06.02.2017 HS 1 / NWHS Tacke

08-AC1-1V1 Di 10:00 - 11:00 wöchentl. 18.10.2016 - 07.02.2017 HS 1 / NWHS

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. 20.10.2016 - 09.02.2017 HS 1 / NWHS

Inhalt Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Technischen Chemie: Stoffe, Aggregatzustände, Gemische, Trennverfahren, Atome, Moleküle, Ionen, Salze, Molare Größen, Chem. Bindung, Festkörper, Polymorphie, Lösungen, Chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Säure-Base-Reaktionen, Fällungen, Redoxreaktionen, typische Verbindungen der Hauptgruppenelemente, wichtige großtechnische Verfahren, Chemie von Produkten des Alltags, Nebengruppenelemente, Metallurgie, Legierungen, Komplexe.

Hinweise für Studierende der Chemie, Chemie Lehramt, Biomedizin, Nanostrukturtechnik, Physik, Technologie der Funktionswerkstoffe.  
Beginn: Dienstag 18.10.2016

**Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und Naturwissenschaften** (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0728001	Mo	08:45 - 10:00	Einzel	20.02.2017 - 20.02.2017	HS A / ChemZB	Krüger
OC NF	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	13.12.2016 - 07.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Di	09:30 - 10:45	Einzel	14.02.2017 - 14.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Di	09:30 - 10:45	Einzel	14.02.2017 - 14.02.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Di	09:30 - 10:15	Einzel	21.02.2017 - 21.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	16.12.2016 - 10.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

**Numerische Mathematik I** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110	Di	14:00 - 16:00	Einzel	07.02.2017 - 07.02.2017	Zuse-HS / Informatik	Hahn
M-NUM-1V	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 2 / NWHS	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.108 / BibSem	

**Übungen zur Numerischen Mathematik I** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800115	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	01-Gruppe	Hahn/Schmeyer
M-NUM-1Ü	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	

**Funktionentheorie** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803040	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Schleißinger
M=AFTH-1V	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

**Übungen zur Funktionentheorie** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803045	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	Schleißinger
M=AFTH-1Ü					

**Numerik partieller Differentialgleichungen** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804210	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
M=VNPE-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

**Übungen zur Numerik partieller Differentialgleichungen** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0804215	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
M=VNPE-1Ü					

**Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0819010	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
I-EIN-1V	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	0.001 / ZHSG	

Kurzkommentar [HaF]

### Übungen zu Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0819015 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 19.10.2016 - 08.02.2017 0.001 / ZHSG Puppe

I-EIN-1Ü

Kurzkommentar [HaF]

## 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)

#### **Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028 - - - 70-Gruppe Fricke/Geßner/Zipf

ENT Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS  
Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.  
Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.  
Kontakt bei Fragen

Voraussetzung Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Nachweis Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Kurzkommentar Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.  
Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN  
Zulassung erfolgt in der Vorlesung

#### **Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Zabler/Fuchs  
BSV Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

Inhalt

- Periodische und aperiodische Signale
- Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
- Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
- Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
- Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
- Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
- Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
- Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
- Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik (Experiment)

### **Festkörperphysik 2 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Geurts
FK2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN				

### **Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921010	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
FK2	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					

### **Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012	Di	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Sing
FKS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM, 1.3FMP, 1.3FMN				

### **Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921014	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Sing/mit Assistenten
FKS	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM, 1.3FMP, 1.3FMN					

### **Physik moderner Materialien (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP				

### **Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkommentar	5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP					



### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) und durch Laborbesuche ergänzt werden.

**Hinweise** Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationlaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelektronentransistor, Quantenpunkt-Laser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Voraussetzung	Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.					
Kurzkomentar	11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Batke
NDS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
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 Nanotechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.					
Nachweis	<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					
Kurzkomentar	2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN					

### Astro- und Teilchenphysik (Experiment)

#### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.					
Kurzkomentar	5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR					

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dräge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkomentar	1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP					

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0922058	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.		Mannheim
SP APP					
Hinweise	Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie				
Kurzkomentar	6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP				

### Aktuelle Ergebnisse der experimentellen Teilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922090	Mo	09:15 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Siragusa/
TPE (LHC)	Mi	10:15 - 11:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ströhmer
Kurzkomentar	4.6BP,2.4MP,2.4FMP				

### Astronomische Methoden (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
ASM					
Kurzkomentar	1MP,2MP				

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Experiment)

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
BMT					
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.				
Kurzkomentar	11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF				

### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017	01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik	
Inhalt	Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.					
Voraussetzung	keine Vorkenntnisse erforderlich					
Kurzkomentar	5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN					
Zielgruppe	Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester					

## Theoretische Physik

Es sind mindestens 10 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

### Angewandte Physik und Messtechnik (Theorie)

### Festkörper- und Nanostrukturphysik (Theorie)

#### **Quantenphänomene in Dirac Materialien (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0921039	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Tkachov
TFP	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

Inhalt In der Vorlesung behandeln wir die folgenden Themen:

1. Anomaler Quanten-Hall-Effekt
  - 1.1. Zeitumkehrsymmetrie. Kramers–Entartung
  - 1.2. Chern-Isolatoren. Randzustände
  - 1.3 Berry-Phase
  - 1.4. Hall-Leitfähigkeit. Thouless-Kohmoto-Nightingale-den Nijs-Invariante
2. Quanten-Spin-Hall-Effekt
  - 2.1. Helikale Randzustände
  - 2.2. Z<sub>2</sub>-Invariante
  - 2.3. HgTe/HgCdTe-Heterostrukturen. Nichtlokaler Transport
  - 2.4. Quanten-Spin-Hall-Effekt im starken Magnetfeld
3. Quantenphänomene in dreidimensionalen topologischen Isolatoren
  - 3.1. Kane-Hamiltonian
  - 3.2. Oberflächenzustände. Helizität
  - 3.3. Landau-Niveaus. Halbzahliges Quanten-Hall-Effekt
  - 3.4. Magneto-optische Eigenschaften. Faraday-Effekt
  - 3.5. Schwache Lokalisierung und Antilokalisierung
4. Unkonventionelle und topologische Supraleitung
  - 4.1. BCS-Theorie
  - 4.2. Proximity-Effekt
  - 4.3. Induzierte p-Wellen-Supraleitung
  - 4.4. Helikale Andreev-Zustände. Klein-Tunneleffekt
  - 4.5. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern

Literatur 1. G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.  
2. B. Andrei Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.

Voraussetzung Quantenmechanik I

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

#### **Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkomentar 5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

#### **Computational Material Science (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

Inhalt Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)  
Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.  
Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.

Voraussetzung Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)

Kurzkomentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	
Kurzkommentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP					

### Astro- und Teilchenphysik (Theorie)

#### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner	
RQFT	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
Inhalt	Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.					
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.					
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP					

#### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP					

#### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.					
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, S, 5BP, 5BPN, 5BMP, 1.3MP, 1.3MM, 1.3FM, 5.6BLR					

#### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkommentar	1MST, 5BP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP					

#### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm	
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
Inhalt	Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.					
Kurzkommentar	7.9DP, S, 5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3MM,					

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Hinrichsen

RTT ART Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 02-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Inhalt Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

Hinweise Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung

ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

Literatur Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

Kurzkommentar 11-ART, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### 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

#### Vertiefung Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800050 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl.

HS 2 / NWHS Roth

M-VAN-1V Fr 16:00 - 18:00 wöchentl.

HS 2 / NWHS

#### Übungen zur Vertiefung Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800055 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl.

00.106 / BibSem 01-Gruppe Roth/Pohl

M-VAN-1Ü Mo 14:00 - 16:00 wöchentl.

00.103 / BibSem 02-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl.

00.103 / BibSem 03-Gruppe

Di 10:00 - 12:00 wöchentl.

00.103 / BibSem 04-Gruppe

#### Numerische Mathematik I (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110 Di 14:00 - 16:00 Einzel

07.02.2017 - 07.02.2017 Zuse-HS / Informatik Hahn

M-NUM-1V Di 14:00 - 16:00 wöchentl.

HS 2 / NWHS

Fr 12:00 - 14:00 wöchentl.

00.108 / BibSem

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

Veranstaltungsart: Übung

0800115 Di 16:00 - 18:00 wöchentl.

00.103 / BibSem 01-Gruppe Hahn/Schmeyer

M-NUM-1Ü Mi 08:00 - 10:00 wöchentl.

00.106 / BibSem 02-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl.

00.101 / BibSem 03-Gruppe

### **Funktionentheorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803040	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Schleißinger
M=AFTH-1V	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### **Übungen zur Funktionentheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803045	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	Schleißinger
---------	----	---------------	-----------	-----------------	--------------

M=AFTH-1Ü

### **Numerik partieller Differentialgleichungen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804210	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
M=VNPE-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### **Übungen zur Numerik partieller Differentialgleichungen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0804215	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
---------	----	---------------	-----------	-----------------------	------------

M=VNPE-1Ü

## **Informatik**

### **Datenbanken (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810110	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Seipel
---------	----	---------------	-----------	------------------------	--------

I-DB-1V

### **Übungen zu Datenbanken (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0810115	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Seipel/Ostermayer/Nogatz
I-DB-1Ü	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE II / Informatik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	03-Gruppe	

## **Chemie**

### **Eigenschaften moderner Werkstoffe: Experimente und Simulationen (2 SWS, Credits: 5)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761938	Mo	10:30 - 12:00	wöchentl.	24.10.2016 - 19.12.2016	SE 001 / Röntgen 11	Staab
08-MW-1V	Mi	12:30 - 14:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	SE 001 / Röntgen 11	

Hinweise Wue-Campus-Zugang: modwerk1

Kurzkommentar Die Anmeldung zum Seminarvortrag mit Vergabe der Themen (gleichzeitig die Anmeldung zur Veranstaltung) erfolgt im November des jeweiligen Jahres in der Veranstaltung

### **Eigenschaften moderner Werkstoffe: Experimente und Simulationen (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0761939	Mo	10:30 - 12:00	wöchentl.	09.01.2017 - 06.02.2017	SE 001 / Röntgen 11	Staab
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------------	-------

08-MW-1S

Inhalt Materialeigenschaften von Metallen und Keramiken: Korrelation von Struktur-/Eigenschaftsbeziehungen durch Experimente und Simulationen.

Zielgruppe Bei Interesse an Modernen Werkstoffe aus der Gruppe der Metalle, der Halbleiter und der Keramiken für Studenten der Studiengänge:

- Master Funktionswerkstoffe
- Master Physik
- Master Nanostrukturtechnik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab SS 16 \*\*\*\***

## Vertiefungsbereich Physik

### Fortgeschrittenenpraktikum

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

Veranstaltungsart: Seminar

0921000 Mi 16:00 - 17:30 Einzel 08.02.2017 - 08.02.2017 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

0921001 - - - 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

0921002 - - - 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

0921003 - - - 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

0921007 - - wöchentl. Buhmann/mit

P-FM4 Assistenten

## Oberseminar



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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921004	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Hinkov/Schöll
OSP-A/B	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise **Wichtiger Hinweis:** Diese Veranstaltung findet gemeinsam mit der Veranstaltung "Oberseminar zur Fortgeschrittenen Themen der Nanowissenschaften" (VV-Nr. 0921005) statt.

**Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Mittwoch, 13.07.2016, 10.00 Uhr, Seminarraum 1

Kurzkommentar 1.2MP, 1.2FMP

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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921006	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	21.10.2016 - 21.10.2016	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Hinrichsen/Porod
OSP-A/B	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.			03-Gruppe	
	-	-	-			70-Gruppe	
	Fr	10:15 - 11:15	Einzel		SE M1.03.0 / M1		

Hinweise **Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Freitag, 21.10.2016, 14:15 Uhr, Seminarraum 00.17, Emil-Fischer-Str. 31, Campus Hubland Nord

Kurzkommentar 1.2MP, 1.2FMP

## Experimentelle Physik

### Festkörperphysik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Geurts
FK2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

Kurzkommentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921010	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
FK2	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012	Di	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Sing
FKS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

Hinweise

Kurzkommentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3MM, 1.3FMP, 1.3FMN

### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Sing/mit Assistenten
FKS	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3MM, 1.3FMP, 1.3FMN

### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkommentar	5BP,5BN,1.3MP,1.3MN,1.3FMP					

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Inhalt	Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.					
Hinweise	<b>Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !</b>					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5.BP, 5.BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF					

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht	
BMT						
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.					
Kurzkommentar	11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF					

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkommentar	1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP					

### Aktuelle Ergebnisse der experimentellen Teilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922090	Mo	09:15 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Siragusa/	
TPE (LHC)	Mi	10:15 - 11:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ströhmer	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4FMP					

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Voraussetzung	Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.					
Kurzkommentar	11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					

### Astronomische Methoden (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Mannheim

ASM

Kurzkommentar 1MP,2MP

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Zabler/Fuchs

BSV Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

- Inhalt
- Periodische und aperiodische Signale
  - Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
  - Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
  - Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
  - Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
  - Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
  - Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
  - Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
  - Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 01-Gruppe Batke

NDS Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1

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

## Theoretische Physik

### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Denner

RQFT Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.

Voraussetzung Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP,1.MM,1.3MP,1.3FMP

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP					

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
Kurzkommentar	5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3MM, 1.3FMP, 1.3FMN, 5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S					

### Modelle jenseits des Standardmodells der Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922130	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod	
BSM SUS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar. Supersymmetrie I: Grassmann-Variable Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius Supersymmetrie: Algebra und Multiplets Superfeldformalismus Brechung der Supersymmetrie Supersymmetrie II: Minimales Supersymmetrisches Standardmodell Der Higgssektor Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC supersymmetrische Neutrinomassenmodelle Verletzung der R-Parität					
Literatur	S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <a href="http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356">http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356</a> M. Drees, R. Goldbole, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific					
Voraussetzung	Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik					
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP					

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hinrichsen
RTT ART	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden. Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.					
Hinweise	Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung ECTS-Punkte: 6 Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben					
Literatur	Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.					
Kurzkommentar	11-ART, 5.6.7.8DP, S, SP, 5.6BP, 5.6BMP, 1.3MP, 1.3FMP					

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel
Inhalt	Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)				
Voraussetzung	Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)				
Kurzkommentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP				

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	
Kurzkommentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP					

### Konforme Feldtheorie 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922186	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Greiter
KFT2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

### Feldtheoretische Aspekte der Festkörperphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922510	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Erdmenger
FTAS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	
Hinweise	Zeit und Ort der Veranstaltung kann in der Vorbesprechung am Di 18.10.2016 um 10.15 Uhr im Seminarraum 3 noch in Absprache mit der Dozentin angepasst werden.				

## Nichtphysikalische Nebenfächer

### Eigenschaften moderner Werkstoffe: Experimente und Simulationen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0761939	Mo	10:30 - 12:00	wöchentl.	09.01.2017 - 06.02.2017	SE 001 / Röntgen 11	Staab
08-MW-1S						
Inhalt	Materialeigenschaften von Metallen und Keramiken: Korrelation von Struktur-/Eigenschaftsbeziehungen durch Experimente und Simulationen.					
Zielgruppe	Bei Interesse an Modernen Werkstoffe aus der Gruppe der Metalle, der Halbleiter und der Keramiken für Studenten der Studiengänge: - Master Funktionswerkstoffe - Master Physik - Master Nanostrukturtechnik					

### Vertiefung Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800050	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	Roth
M-VAN-1V	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	

### Übungen zur Vertiefung Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800055	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	01-Gruppe	Roth/Pohl
M-VAN-1Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	03-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	04-Gruppe	

### Datenbanken (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810110	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Seipel
I-DB-1V					

### Übungen zu Datenbanken (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0810115	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Seipel/Ostermayer/Nogatz
I-DB-1Ü	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE II / Informatik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	03-Gruppe	

### Betriebssysteme (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810130	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Kounev
I-BS-1V					

### Übungen zu Betriebssysteme (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0810135	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE I / Informatik	01-Gruppe	Kounev/Herbst
I-BS-1Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE I / Informatik	02-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE I / Informatik	03-Gruppe	

### Künstliche Intelligenz (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0813610	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	Puppe
I=KI-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	
Kurzkomentar [HaF]					

### Übungen zu Künstliche Intelligenz (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0813615	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE III / Informatik	Puppe/N.N.
I=KI-1Ü	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE III / Informatik	
Kurzkomentar [HaF]					

## Master Physik FOKUS (auslaufend)

Bitte beachten Sie, dass die erfolgreiche Belegung von Veranstaltungen bzw. Modulen Zulassungsvoraussetzung zum Master-Studienprogramm FOKUS sein kann. Der Studienplan und die Empfehlungen zum Studienverlauf sind unter <http://www.fokus.physik.uni-wuerzburg.de> veröffentlicht.

## Pflichtbereich

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

Veranstaltungsart: Seminar

0921000	Mi	16:00 - 17:30	Einzel	08.02.2017 - 08.02.2017	HS P / Physik	Buhmann/mit Assistenten
PFM-S FM1						

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

**Vorbereitung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkomentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0921001 - - - 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

Kurzkomentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002 - - - 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

Kurzkomentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0921003 - - - 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

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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921004	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Hinkov/Schöll
OSP-A/B	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise **Wichtiger Hinweis:** Diese Veranstaltung findet gemeinsam mit der Veranstaltung "Oberseminar zur Fortgeschrittenen Themen der Nanowissenschaften" (VV-Nr. 0921005) statt.  
**Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Mittwoch, 13.07.2016, 10.00 Uhr, Seminarraum 1

Kurzkomentar 1.2MP, 1.2FMP

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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921006	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	21.10.2016 - 21.10.2016	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Hinrichsen/Porod
OSP-A/B	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.			03-Gruppe	
	-	-	-			70-Gruppe	
	Fr	10:15 - 11:15	Einzel		SE M1.03.0 / M1		

Hinweise **Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Freitag, 21.10.2016, 14:15 Uhr, Seminarraum 00.17, Emil-Fischer-Str. 31, Campus Hubland Nord

Kurzkomentar 1.2MP, 1.2FMP

### FOKUS-Projektpraktikum Physik (10 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0924100 Sa - wöchentl. Hochschullehrer  
FPP-1P des FOKUS-  
Studienprogramms

Kurzkomentar 1.2 FMP

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

### Vertiefungsbereich Physik

Es sind Module mit insgesamt 20 ECTS-Punkten nachzuweisen. Dabei sind jeweils mindestens 5 ECTS-Punkte aus den Unterbereichen „Experimentelle Physik“ und „Theoretische Physik“ nachzuweisen.

### Experimentelle Physik

Es sind mindestens 5 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

### Angewandte Physik und Messtechnik (Experiment)

#### **Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-		70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Inhalt	Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.					
Hinweise	Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt! Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche. Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken. Kontakt bei Fragen Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.					
Voraussetzung	Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!					
Nachweis	Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen. Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.					
Kurzkommentar	11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN Zulassung erfolgt in der Vorlesung					

#### **Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler/Fuchs
BSV	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodische und aperiodische Signale</li> <li>• Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation</li> <li>• Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung</li> <li>• Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)</li> <li>• Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt</li> <li>• Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern</li> <li>• Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung</li> <li>• Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale</li> <li>• Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation</li> </ul>					
Hinweise						
Kurzkommentar	5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN					

### Festkörper- und Nanostrukturphysik (Experiment)

#### **Festkörperphysik 2 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Geurts
FK2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN				



### Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921010	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
FK2	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					

### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012	Di	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Sing
FKS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN				

### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Sing/mit Assistenten
FKS	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN					

### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkomentar	5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP				

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkomentar	5BP,5BN,1.3MP,1.3MN,1.3FMP					

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

**Hinweise** Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Kurzkomentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs und Kommunikationslaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelektronentransistor, Quantenpunktlaser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Voraussetzung** Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung						
0923080	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Batke
NDS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
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 (Experiment)

#### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung						
0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.					
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR					

#### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung						
0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkommentar	1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP					

#### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum						
0922058	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.		Mannheim	
SP APP						
Hinweise	Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie					
Kurzkommentar	6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP					

### **Aktuelle Ergebnisse der experimentellen Teilchenphysik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922090	Mo	09:15 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Siragusa/
TPE (LHC)	Mi	10:15 - 11:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ströhmer
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4FMP				

### **Astronomische Methoden (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
ASM					
Kurzkommentar	1MP,2MP				

## **Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Experiment)**

### **Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

BMT

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### **Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017	01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik	

Inhalt Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

Voraussetzung keine Vorkenntnisse erforderlich

Kurzkommentar 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN

Zielgruppe Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

## **Theoretische Physik**

Es sind mindestens 5 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

## **Angewandte Physik und Messtechnik (Theorie)**

## **Festkörper- und Nanostrukturphysik (Theorie)**

### Quantenphänomene in Dirac Materialien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0921039	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Tkachov
TFP	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

Inhalt  
 In der Vorlesung behandeln wir die folgenden Themen:  
 1. Anomaler Quanten-Hall-Effekt  
 1.1. Zeitumkehrsymmetrie. Kramers-Entartung  
 1.2. Chern-Isolatoren. Randzustände  
 1.3 Berry-Phase  
 1.4. Hall-Leitfähigkeit. Thouless-Kohmoto-Nightingale-den Nijs-Invariante  
 2. Quanten-Spin-Hall-Effekt  
 2.1. Helikale Randzustände  
 2.2.  $Z_2$ -Invariante  
 2.3. HgTe/HgCdTe-Heterostrukturen. Nichtlokaler Transport  
 2.4. Quanten-Spin-Hall-Effekt im starken Magnetfeld  
 3. Quantenphänomene in dreidimensionalen topologischen Isolatoren  
 3.1. Kane-Hamiltonian  
 3.2. Oberflächenzustände. Helizität  
 3.3. Landau-Niveaus. Halbzahliges Quanten-Hall-Effekt  
 3.4. Magneto-optische Eigenschaften. Faraday-Effekt  
 3.5. Schwache Lokalisierung und Antilokalisierung  
 4. Unkonventionelle und topologische Supraleitung  
 4.1. BCS-Theorie  
 4.2. Proximity-Effekt  
 4.3. Induzierte p-Wellen-Supraleitung  
 4.4. Helikale Andreev-Zustände. Klein-Tunneleffekt  
 4.5. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern

Literatur  
 1. G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.  
 2. B. Andrei Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.

Voraussetzung  
 Quantenmechanik I

Kurzkommentar  
 6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkommentar  
 5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

Inhalt  
 Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)  
 Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.  
 Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.

Voraussetzung  
 Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)

Kurzkommentar  
 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	

Kurzkommentar  
 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Astro- und Teilchenphysik (Theorie)

### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner
RQFT	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.				
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.				
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP,1.MM,1.3MP,1.3FMP				

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP,1.MM,1.3MP,1.3FMP					

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.					
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR					

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkommentar	1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP					

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.				
Kurzkommentar	7.9DP,S,5BP,5BMP,1.3MP,1.3FMP,1.3MM,				

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hinrichsen
RTT ART	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

**Inhalt** Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

**Hinweise** Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung  
ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

**Literatur** Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

**Kurzkommentar** 11-ART, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Theorie)

### Mathematische Physik

#### Algebra und Dynamik von Quantensystemen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	Dirr
M=MP2-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	

#### Übungen zur Algebra und Dynamik von Quantensystemen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803006	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	01-Gruppe	Dirr
---------	----	---------------	-----------	-----------------	-----------	------

M=MP2-1Ü

## FOKUS Forschungsmodule

Es sind mindestens 16 ECTS-Punkte aus 2 Modulen erfolgreich nachzuweisen.

## Forschungsmodul Energiereiche Teilchen in der Astrophysik (FM-VK10A, 10 ECTS)

#### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.

**Kurzkommentar** 1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

**Kompaktseminar zur Astrophysik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0924404

wird noch bekannt gegeben

Dröge/Mannheim

FP-K

**Forschungsmodul Energiereiche Teilchen in der Astrophysik (FM-VMK14A, 14 ECTS)**

**Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkommentar	1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP					

**Astronomische Methoden (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172

Fr 14:00 - 18:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

Mannheim

ASM

Kurzkommentar 1MP,2MP

**Kompaktseminar zur Astrophysik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0924404

wird noch bekannt gegeben

Dröge/Mannheim

FP-K

**Wahlpflichtbereich (Ma 1.x auslaufend)**

**Wahlpflichtbereich SP "Spezialausbildung Physik"**

**Angewandte Physik und Messtechnik**



### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-		70-Gruppe	Fricke/Geißner/Zipf
ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Inhalt	Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.					
Hinweise	Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt! Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche. Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken. Kontakt bei Fragen Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.					
Voraussetzung	Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!					
Nachweis	Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.					
Kurzkommentar	Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet. 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN Zulassung erfolgt in der Vorlesung					

### Einführung in LabVIEW (mit praktischen Übungen) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922116	Mi	14:00 - 16:00	Einzel	19.10.2016 - 19.10.2016	HS P / Physik	Buhmann
LVW	-	-	-			
Inhalt	LabVIEW ist eine grafik-basierte Programmiersprache der Firma National Instruments, die in Forschung und Industrie weltweit eine sehr weite Verbreitung hat und zur Steuerung von Maschinen und Prozesse eingesetzt wird. LabVIEW stellt in weiten Teilen des Physikalischen Instituts eine der wichtigsten Programmiersprachen zur Steuerung und Durchführung von Experimenten dar. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen dieser Programmiersprache vermittelt und in praktischen Übungen vertieft. Nach einer Einarbeitung werden kleine Projekte definiert, die mit LabVIEW realisiert werden. Hierzu stehen Computer und IO-Interfaces zur digitalen und analogen Datenaufnahmen und Ausgabe zur Verfügung. Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Programme zur Systemsteuerung, Datenerfassung und Analyse zu erstellen, bestehende LabVIEW-Programme zu analysieren und nach eigenen Bedürfnissen zu erweitern und die Voraussetzungen zu schaffen, sich bei National Instruments zur Erlangung eines CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) zu bewerben. Dieses Zertifikat wird von Industrieunternehmen als Zusatz-Qualifikation anerkannt.					
Kurzkommentar	11-LVW, 6 ECTS, Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaftliches Praktikum					

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler/Fuchs
BSV	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 6 / Physik		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodische und aperiodische Signale</li> <li>• Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation</li> <li>• Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung</li> <li>• Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)</li> <li>• Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt</li> <li>• Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern</li> <li>• Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung</li> <li>• Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale</li> <li>• Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation</li> </ul>						
Hinweise							
Kurzkommentar	5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN						

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Festkörperphysik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	Geurts
FK2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					

### Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921010	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
FK2	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					

### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012	Di	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Sing
FKS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN				

### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Sing/mit Assistenten
FKS	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN					

### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP				

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkommentar	5BP,5BN,1.3MP,1.3MN,1.3FMP					

### Quantenphänomene in Dirac Materialien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0921039	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Tkachov
TFP	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

Inhalt  
 In der Vorlesung behandeln wir die folgenden Themen:  
 1. Anomaler Quanten-Hall-Effekt  
 1.1. Zeitumkehrsymmetrie. Kramers–Entartung  
 1.2. Chern-Isolatoren. Randzustände  
 1.3 Berry-Phase  
 1.4. Hall-Leitfähigkeit. Thouless-Kohmoto-Nightingale-den Nijs-Invariante  
 2. Quanten-Spin-Hall-Effekt  
 2.1. Helikale Randzustände  
 2.2. Z<sub>2</sub>-Invariante  
 2.3. HgTe/HgCdTe-Heterostrukturen. Nichtlokaler Transport  
 2.4. Quanten-Spin-Hall-Effekt im starken Magnetfeld  
 3. Quantenphänomene in dreidimensionalen topologischen Isolatoren  
 3.1. Kane-Hamiltonian  
 3.2. Oberflächenzustände. Helizität  
 3.3. Landau-Niveaus. Halbzahliges Quanten-Hall-Effekt  
 3.4. Magnetooptische Eigenschaften. Faraday-Effekt  
 3.5. Schwache Lokalisierung und Antilokalisierung  
 4. Unkonventionelle und topologische Supraleitung  
 4.1. BCS-Theorie  
 4.2. Proximity-Effekt  
 4.3. Induzierte p-Wellen-Supraleitung  
 4.4. Helikale Andreev-Zustände. Klein-Tunneleffekt  
 4.5. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern

Literatur  
 1. G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.  
 2. B. Andrei Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.

Voraussetzung  
 Quantenmechanik I

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

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkomentar  
 5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

Inhalt  
 Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

Hinweise  
 Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Kurzkomentar  
 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungsstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationsträger einsetzten könnte.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Voraussetzung** Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

**Inhalt** Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)  
Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.  
Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.

**Voraussetzung** Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)

**Kurzkommentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	
Kurzkommentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP					

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Batke
NDS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

**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

## Astro- und Teilchenphysik

### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner
RQFT	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

**Inhalt** Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.

**Voraussetzung** Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		

Inhalt Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.

Kurzkomentar 1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0922058	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.		Mannheim
---------	----	---------------	-----------	--	----------

SP APP

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

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

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

Inhalt Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.

Kurzkomentar 7.9DP,S,5BP,5BMP,1.3MP,1.3FMP,1.3MM,

### Aktuelle Ergebnisse der experimentellen Teilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922090	Mo	09:15 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Siragusa/
TPE (LHC)	Mi	10:15 - 11:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ströhmer

Kurzkomentar 4.6BP,2.4MP,2.4FMP

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hinrichsen
RTT ART	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Inhalt Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

Hinweise Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung

ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

Literatur Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

Kurzkomentar 11-ART, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### **Astronomische Methoden (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Mannheim

ASM

Kurzkomentar 1MP,2MP

## **Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik**

### **Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

BMT

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

Kurzkomentar 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### **Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072 - - - 14.03.2017 - 20.03.2017 01-Gruppe Redelbach

SDC - 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 01 / Physik

- 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 02 / Physik

- 10:00 - 12:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 SE 1 / Physik

- 13:00 - 16:00 Block 14.03.2017 - 20.03.2017 CIP 01 / Physik

- 13:00 - 16:00 Block CIP 02 / Physik

Inhalt Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

Voraussetzung keine Vorkenntnisse erforderlich

Kurzkomentar 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN

Zielgruppe Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

## **Sonstige Module Spezialausbildung**

### **Wahlpflichtbereich FP "Forschungsmodule Physik"**

Die nachfolgend aufgeführten Veranstaltungen werden im Rahmen von Forschungsmodulen zum Master-Studienprogramm FOKUS angeboten. Weitere Erläuterungen und Empfehlungen werden aktuell unter dem u.g. Link veröffentlicht.

### **Forschungsmodul Energiereiche Teilchen in der Astrophysik (FM-VK10A, 10 ECTS)**

#### **Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056 Do 16:00 - 17:00 wöchentl. HS P / Physik 01-Gruppe Dröge

ASP FP Do 16:00 - 17:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Do 15:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik 03-Gruppe

- - - - 70-Gruppe

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

Do 14:00 - 15:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.

Kurzkomentar 1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

### Kompaktseminar zur Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0924404

wird noch bekannt gegeben

Dröge/Mannheim

FP-K

## Forschungsmodul Energiereiche Teilchen in der Astrophysik (FM-VMK14A, 14 ECTS)

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkomentar	1MST, 5BP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP					

### Astronomische Methoden (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172

Fr 14:00 - 18:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

Mannheim

ASM

Kurzkomentar 1MP, 2MP

### Kompaktseminar zur Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0924404

wird noch bekannt gegeben

Dröge/Mannheim

FP-K

## 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 1 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911040

Mi 12:00 - 14:00

wöchentl.

HS P / Physik

Worschech

N-EIN

Kurzkomentar 1BN, 3.5BPN  
Zielgruppe 1BN, 1.3.5BPN



## Chemie (CH)

### Experimentalchemie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0710201	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	24.10.2016 - 06.02.2017	HS 1 / NWHS	Tacke
08-AC1-1V1	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	20.10.2016 - 09.02.2017	HS 1 / NWHS	

Inhalt Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Technischen Chemie: Stoffe, Aggregatzustände, Gemische, Trennverfahren, Atome, Moleküle, Ionen, Salze, Molare Größen, Chem. Bindung, Festkörper, Polymorphie, Lösungen, Chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Säure-Base-Reaktionen, Fällungen, Redoxreaktionen, typische Verbindungen der Hauptgruppenelemente, wichtige großtechnische Verfahren, Chemie von Produkten des Alltags, Nebengruppenelemente, Metallurgie, Legierungen, Komplexe.

Hinweise für Studierende der Chemie, Chemie Lehramt, Biomedizin, Nanostrukturtechnik, Physik, Technologie der Funktionswerkstoffe.  
Beginn: Dienstag 18.10.2016

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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0728001	Mo	08:45 - 10:00	Einzel	20.02.2017 - 20.02.2017	HS A / ChemZB	Krüger
OC NF	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	13.12.2016 - 07.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Di	09:30 - 10:45	Einzel	14.02.2017 - 14.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Di	09:30 - 10:45	Einzel	14.02.2017 - 14.02.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Di	09:30 - 10:15	Einzel	21.02.2017 - 21.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	16.12.2016 - 10.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

## Experimentelle Physik (EX)

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 1 / NWHS	Reusch
---------	----	---------------	-----------	--	-------------	--------

E-M-Ü

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt 0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matricelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion; LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalauftreibung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### 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.

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		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

0912004			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 (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2**

SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912006 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

0912008 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, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010 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

0912012 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

0912020 - - -

Kießling/mit

P-NB

Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912022 - - -

Kießling/mit

P-NC

Assistenten

## **Ingenieursmathematik 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-PTP1 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 I für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik, Funktionswerkstoffe sowie Luft- und

#### Raumfahrtinformatik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0809030	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	

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

#### Raumfahrtinformatik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0809031	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-1E					

### Übungen zur Mathematik für Studierende der Nanostrukturtechnik I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809035	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Dashkovskiy/Benesova/Karas/
M-NST-1Ü	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / Gebäude 70	02-Gruppe	Schleißinger

### Mathematik 3 für Studierende der Physik und Ingenieurwissenschaften (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911058	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI3 M-D	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3BTF

### Übungen zur Mathematik 3 für Studierende der Physik und Ingenieurwissenschaften (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911060	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI3 M-D	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Kurzkommentar 3BP, 3BTF

### Theoretische Physik 2 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911082	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Kinzel
TP2 T12 T2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 5BN, 7LGY

### Übungen zur Theoretischen Physik 2 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911084	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Kinzel/mit Assistenten
TP2 T12 T2	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		04-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 5BN, 7LGY

### Statistische Mechanik und Thermodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
ST T-SE/QS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 5BP, 5BMP

### Übungen zur Statistischen Mechanik und Thermodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913012	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
ST T-SA	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	-	-	-	-		

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5BP, 5BMP

## 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 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe mit Assistenten/Hinrichsen

M-MR-1Ü Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 04-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 1 / Physik 05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik 06-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik 08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 09-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 10-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik 11-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 12-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 13-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Seminar zum Ingenieurwissenschaftlichen Praktikum (für Studierende der Nanostrukturtechnik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0913068 Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. 21.10.2016 - 21.10.2016 SE 4 / Physik 01-Gruppe Höfling/Schneider

PFI N-IP Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Fr 10:15 - 11:00 Einzel SE 4 / Physik

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 Vergabe der Seminarthemen:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 10:15 Uhr, Hörsaal P

Kurzkommentar 5.6 BN

### Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (Industriepraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913076 - - - Höfling/Schneider

PFI N-IP

Hinweise als Kurs 6 bis 8 Wochen in vorl.freier Zeit (Jul-Okt/Feb-Apr, in Gruppen, Anmeldung beim Dozenten, 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.

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt**  
Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert. Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

**Hinweise**  
Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Kurzkommentar**  
11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

BMT

**Inhalt**  
Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

**Kurzkommentar**  
11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

## 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 1 (4 SWS, Credits: 5 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409632	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	19.10.2016 - 01.02.2017	2.007 / ZHSG	Bastos
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	20.10.2016 - 02.02.2017	ÜR 19 / Phil.-Geb.	Bastos

**Inhalt**  
Kurs in europäischem Portugiesisch für Anfänger ohne Vorkenntnisse. Ziel des Kurses ist das Erlernen der grundlegenden Sprachkenntnisse und grammatikalischer Strukturen. Die Vermittlung erfolgt anhand des unten angeführten Lehrbuches mit einem engen Bezug zu aktuellen landeskundlichen Themen. 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.

**Hinweise**  
Für Hörer aller Fakultäten (HaF).

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



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

Veranstaltungsart: Übung

0409633	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	19.10.2016 - 01.02.2017	2.007 / ZHSG	Bastos
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	20.10.2016 - 02.02.2017	ÜR 19 / 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.					
Hinweise	Die Prüfungsleistung besteht aus einer Klausur am Ende des Semesters und fakultativ einem Kurzreferat. Für Hörer aller Fakultäten (HaF). Dieser Kurs entspricht das sprachliche Niveau A2 GER.					
Literatur	Peito, Joaquim: <i>Está bem! Intensivkurs Portugiesisch</i> . Stuttgart, Schmetterling Verlag, 2008. Weiteres Material wird ab Semesterbeginn im WueCampus zur Verfügung gestellt.					

### Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	
Inhalt	Durch Vorstellung, Wiederholung und Einübung der zu Beginn der Physik-Lehrveranstaltungen erforderlichen Mathematikkennnisse in Gruppen wird der Einstieg in diese Lehrveranstaltungen erleichtert. Durch die Arbeit in Gruppen entstehen erste Kontakte zu Kommilitonen bzw. Kommilitoninnen und Lehrpersonen. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.					
Hinweise	Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt: <b>1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016</b> und <b>2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016</b> <b>Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016</b> 08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa 10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1 13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1 <b>Weitere Informationen im Web unter</b> <a href="http://www.mint.uni-wuerzburg.de/">http://www.mint.uni-wuerzburg.de/</a> <a href="http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger">http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger</a> <b>WICHTIG:</b> Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an: <a href="https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/">https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/</a>					
Kurzkommentar Zielgruppe	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.					

## 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/Praktikum

0393530	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Ewald/Gbureck/ Groll/Teßmar
NS-FBM NM				
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.			
Hinweise				
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			

### **FI-Praktikum Biotechnologie für Physikstudenten (Master) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0607032	wird noch bekannt gegeben	Doose/Sauer/Soukhoroukov
Hinweise	März 2012, BZ, Vorbesprechung Platzvergabe s. Ankündigung im Dez. 2011, Lehrstuhlbereich	

### **Einführung in die Biotechnologie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607654	Di 08:15 - 10:00	wöchentl.	17.01.2017 - 24.01.2017	Sauer/
07-3A3GEMT	Mi 08:00 - 09:15	Einzel	18.01.2017 - 18.01.2017	Soukhoroukov/
	Do 08:00 - 09:15	Einzel	19.01.2017 - 19.01.2017	Doose
	Fr 08:15 - 09:00	wöchentl.	13.01.2017 - 20.01.2017	
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über Themen in der Biotechnologie: Geschichte der Biotechnologie, DNA- und RNA-Technologien, Biosensorik und Umweltbiotechnologie, Mikro- und Nanobiotechnologie, Biomaterialien, Kryobiotechnologie, Bioverfahrenstechnik, mikrobielle Biotechnologie, Transgene Tiere und Pflanzen, Mikrofluidik, Elektromanipulation von Zellen.			
Nachweis	Klausur (30 – 60 Min)			

### **Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen) (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708601	Di 08:15 - 09:00	wöchentl.	25.10.2016 - 07.02.2017	HS C / ChemZB	Sextl/Staab
08-FS1	Do 14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS A / ChemZB	
	Do 14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS B / ChemZB	
	Fr 08:30 - 10:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	HS C / ChemZB	
Zielgruppe	Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker				

### **Übungen zur Vorlesung "Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen)" (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0708602	Di 09:15 - 10:00	wöchentl.	25.10.2016 -	HS E / ChemZB	01-Gruppe	Sextl/Staab
08-FS2	Fr 10:00 - 11:00	wöchentl.	04.11.2016 -	HS E / ChemZB	02-Gruppe	
Hinweise	Hörsaal-Übung für ALLE: Dienstag 9:15h - 10:00h (PD Dr. Torsten Staab) Weitere Übungen in Kleingruppe (NUR MASTER-CHEMIE): Freitags 10-11h (N.N.)					
Zielgruppe	Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker					

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761706	Di	13:30 - 15:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	A222 / Röntgen 11	Kurth/Schwarz
08-CT-1V	Mi	09:00 - 11:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	kl. HS / Anatomie	
	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	

Inhalt Grundlagen der chemischen Verfahren für die Synthese von Funktionswerkstoffen: Fällungs-, Kondensations- und Polymerisationsreaktionen, Chemische Gasphasenabscheidung, nasschemische Beschichtungsverfahren, Galvanotechnik, Härtung, Verdichtung und Sinterung, Pyrolyse  
 Hinweise Die erste Vorlesung findet am Mittwoch, 19.10.2016, im Konferenzraum der Zahnklinik, 1.503, fast neben dem großen Hörsaal, statt.  
 Nachweis Klausur (90 Minuten)

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761707	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	Kurth/Schwarz
08-CT-1Ü						

Inhalt Vertiefung des Stoffes der Vorlesung 08-CT-1V durch Übungsaufgaben

### Praktikum zu Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (5 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761740	-	08:30 - 17:00	Block	13.03.2017 - 07.04.2017		Staab/Kurth/ Schwarz
08-CT-2						

Inhalt Erlernen typischer chemischer Materialsyntheserouten:  
 - Antireflexschicht auf Glas durch Sol/Gel-Tauchbeschichtung  
 - BaTiO<sub>3</sub>-Synthese durch Fällreaktion  
 - Herstellung eines BaTiO<sub>3</sub>-Kondensators durch Siebdruck  
 - Templatsynthese von mesoporösem SiO<sub>2</sub>  
 - Synthese eines elektroaktiven Polyacrylsäuregels  
 - CVD-Abscheidung von Hartstoffschichten  
 - Elektrochromes Element  
 (Gesamtzeit: bis 16 Teilnehmer ca. 2 Wochen - mehr als 16 Teilnehmer ca. 3-4 Wochen;  
 Zeit pro Versuch 1-2 Tage; Gruppen á 2 Personen;  
 Zeitraum: in der vorlesungsfreien Zeit (Feb./März))  
 Hinweise Die Veranstaltung 08-CT-2 findet als Blockpraktikum in den Räumen des Lehrstuhls der Technologie der Funktionswerkstoffe am Röntgenring 11 (R 123 und 124 Chemie Altbau) statt.  
 Vorbesprechung und Sicherheitsunterweisung am Ende des WS in der Vorlesung Molekulare Materialien.  
 Nachweis Mündliche Testate  
 Kurzkomentar Blockpraktikum nach Ende der Vorlesungen

### Sol-Gel Chemie II - Schichten und Beschichtungstechnik (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761930	Fr	15:00 - 16:00	Einzel	28.10.2016 - 28.10.2016	HS C / ChemZB	Löbmann
08-FS5-1V						

Kurzkomentar Blockveranstaltung, Einzelheiten in der Vorbesprechung.

### Anwendungsorientierte Charakterisierung von molekularen Systemen (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761931	Mo	12:30 - 14:00	wöchentl.		SE 001 / Röntgen 11	Schwarz
08-FS5-2V						

Hinweise Die Vorlesung startet mit einer Einführung am 17.10.2016, zu der angegebenen Zeit 12:30 Uhr.

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S					

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

**Hinweise** Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungsstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationslaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelektronentransistor, Quantenpunktlaser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5.BP, 5.BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-		70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
---------	---	---	---	--	-----------	--------------------

ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

**Inhalt** Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudierenden geeignet.

**Hinweise** Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!

Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

**Voraussetzung** Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

**Nachweis** Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen. Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

**Kurzkommentar** 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN  
Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht	
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------	--

**BMT**

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

**Kurzkommentar** 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm	
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

**Inhalt** Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.

**Kurzkommentar** 7.9DP, S, 5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3MM,

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Voraussetzung** Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler/Fuchs
BSV	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

- Inhalt
- Periodische und aperiodische Signale
  - Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
  - Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
  - Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
  - Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
  - Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
  - Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
  - Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
  - Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkomm. 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3FMN

### Physikalisches Praktikum zur Physikalischen Technologie der Materialsynthese (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942026	Mo	08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.005 / NWPB	Drach
PPT	Mo	08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	

Hinweise Vorbesprechung am Mo. 17.10.2016, 9:00 im Praktikumsgebäude (Z7), Raum 00.005a, anschließend Vorversuch (V0)

Kurzkomm. 5BTF, 3.5BN

## Vertiefungszweig Elektronik und Photonik (VEP)

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungsstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, StreuPhänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationslaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelektronentransistor, Quantenpunkt-Laser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

Voraussetzung Einführung in die Festkörperphysik

Kurzkomm. 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

Hinweise **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

Kurzkomm. 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Voraussetzung Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

## Vertiefungszweig Life Science (VLS)

### Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0393530	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Ewald/Gbureck/ Groll/Teßmar
---------	----	---------------	-----------	---------------	--------------------------------

NS-FBM NM

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.

Hinweise

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

### Einführung in die Biotechnologie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607654	Di	08:15 - 10:00	wöchentl.	17.01.2017 - 24.01.2017	Sauer/
07-3A3GEMT	Mi	08:00 - 09:15	Einzel	18.01.2017 - 18.01.2017	Soukhoroukov/
	Do	08:00 - 09:15	Einzel	19.01.2017 - 19.01.2017	Doose
	Fr	08:15 - 09:00	wöchentl.	13.01.2017 - 20.01.2017	

Inhalt Die Veranstaltung gibt einen Überblick über Themen in der Biotechnologie: Geschichte der Biotechnologie, DNA- und RNA-Technologien, Biosensorik und Umweltbiotechnologie, Mikro- und Nanobiotechnologie, Biomaterialien, Kryobiotechnologie, Bioverfahrenstechnik, mikrobielle Biotechnologie, Transgene Tiere und Pflanzen, Mikrofluidik, Elektromanipulation von Zellen.

Nachweis Klausur (30 – 60 Min)

## Vertiefungszweig Energie- und Materialforschung (VEM)

### Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708601	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	25.10.2016 - 07.02.2017	HS C / ChemZB	Sextl/Staab
08-FS1	Do	14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS A / ChemZB	
	Do	14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS B / ChemZB	
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	HS C / ChemZB	

Zielgruppe Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker

### Übungen zur Vorlesung "Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen)" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0708602	Di	09:15 - 10:00	wöchentl.	25.10.2016 -	HS E / ChemZB	01-Gruppe	Sextl/Staab
08-FS2	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	04.11.2016 -	HS E / ChemZB	02-Gruppe	

Hinweise Hörsaal-Übung für ALLE: Dienstag 9:15h - 10:00h (PD Dr. Torsten Staab)  
Weitere Übungen in Kleingruppe (NUR MASTER-CHEMIE): Freitags 10-11h (N.N.)

Zielgruppe Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761706	Di	13:30 - 15:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	A222 / Röntgen 11	Kurth/Schwarz
08-CT-1V	Mi	09:00 - 11:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	kl. HS / Anatomie	
	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	

Inhalt Grundlagen der chemischen Verfahren für die Synthese von Funktionswerkstoffen: Fällungs-, Kondensations- und Polymerisationsreaktionen, Chemische Gasphasenabscheidung, nasschemische Beschichtungsverfahren, Galvanotechnik, Härtung, Verdichtung und Sinterung, Pyrolyse  
 Hinweise Die erste Vorlesung findet am Mittwoch, 19.10.2016, im Konferenzraum der Zahnklinik, 1.503, fast neben dem großen Hörsaal, statt.  
 Nachweis Klausur (90 Minuten)

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761707	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	Kurth/Schwarz
08-CT-1Ü						

Inhalt Vertiefung des Stoffes der Vorlesung 08-CT-1V durch Übungsaufgaben

### Praktikum zu Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (5 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761740	-	08:30 - 17:00	Block	13.03.2017 - 07.04.2017		Staab/Kurth/ Schwarz
08-CT-2						

Inhalt Erlernen typischer chemischer Materialsyntheserouten:  
 - Antireflexschicht auf Glas durch Sol/Gel-Tauchbeschichtung  
 - BaTiO<sub>3</sub>-Synthese durch Fällreaktion  
 - Herstellung eines BaTiO<sub>3</sub>-Kondensators durch Siebdruck  
 - Templatsynthese von mesoporösem SiO<sub>2</sub>  
 - Synthese eines elektroaktiven Polyacrylsäuregels  
 - CVD-Abscheidung von Hartstoffschichten  
 - Elektrokromes Element  
 (Gesamtzeit: bis 16 Teilnehmer ca. 2 Wochen - mehr als 16 Teilnehmer ca. 3-4 Wochen;  
 Zeit pro Versuch 1-2 Tage; Gruppen á 2 Personen;  
 Zeitraum: in der vorlesungsfreien Zeit (Feb./März))  
 Hinweise Die Veranstaltung 08-CT-2 findet als Blockpraktikum in den Räumen des Lehrstuhls der Technologie der Funktionswerkstoffe am Röntgenring 11 (R 123 und 124 Chemie Altbau) statt.  
 Vorbesprechung und Sicherheitsunterweisung am Ende des WS in der Vorlesung Molekulare Materialien.  
 Nachweis Mündliche Testate  
 Kurzkomentar Blockpraktikum nach Ende der Vorlesungen

### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.		HS P / Physik	
Kurzkomentar						

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.		HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		CIP 01 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkomentar							



### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028 - - - 70-Gruppe Fricke/Geßner/Zipf

ENT Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS  
Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkommentar 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### 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.

### Sol-Gel Chemie II - Schichten und Beschichtungstechnik (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761930 Fr 15:00 - 16:00 Einzel 28.10.2016 - 28.10.2016 HS C / ChemZB Löbmann

08-FS5-1V

Kurzkommentar Blockveranstaltung. Einzelheiten in der Vorbesprechung.

### Anwendungsorientierte Charakterisierung von molekularen Systemen (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761931 Mo 12:30 - 14:00 wöchentl. SE 001 / Röntgen 11 Schwarz

08-FS5-2V

Hinweise Die Vorlesung startet mit einer Einführung am 17.10.2016, zu der angegebenen Zeit 12:30 Uhr.

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Sangiovanni

A1 CP Do 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolation, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

Voraussetzung Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

Nachweis Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

Zielgruppe Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020 - - - 01-Gruppe mit Assistenten/Sangiovanni

A1 CP Di 16:00 - 20:00 wöchentl. CIP 01 / Physik

Di 16:00 - 20:00 wöchentl. CIP 02 / Physik

Inhalt Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.

Hinweise in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hecht
A3-1V FSQL	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.

**Kurzkommentar** 3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe	mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQL	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

**Hinweise** **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**  
Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

**Kurzkommentar** 3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

**Hinweise** Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

BMT

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

**Kurzkommentar** 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Methoden zur zerstörungsfreien Material- und Bauteilcharakterisierung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0923062	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Uhlmann
---------	----	---------------	-----------	--------------------	---------------

ZMB

**Kurzkommentar** 5 BN, (5 BTF, 1.3 MTF)

### **Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler/Fuchs
BSV	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

Inhalt

- Periodische und aperiodische Signale
- Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
- Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
- Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
- Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
- Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
- Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
- Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
- Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN

### **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.

### **Physikalisches Praktikum zur Physikalischen Technologie der Materialsynthese (4 SWS, Credits: 5)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0942026	Mo	08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.005 / NWPB	Drach
PPT	Mo	08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	

Hinweise Vorbesprechung am Mo. 17.10.2016, 9:00 im Praktikumsgebäude (Z7), Raum 00.005a, anschließend Vorversuch (V0)

Kurzkommentar 5BTF, 3.5BN

### **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 I (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110	Di	14:00 - 16:00	Einzel	07.02.2017 - 07.02.2017	Zuse-HS / Informatik	Hahn
M-NUM-1V	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 2 / NWHS	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.108 / BibSem	

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

Veranstaltungsart: Übung

0800115	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	01-Gruppe	Hahn/Schmeyer
M-NUM-1Ü	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	

### **Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800330	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Borzi
M-MWR-1V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### **Übungen zu Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800335	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	Borzi/Breitenbach
M-MWR-1Ü					

### Computerorientierte Mathematik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800520	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		01-Gruppe	Hartmann/Schötz
M-COM-1	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.108 / BibSem		

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	Zuse-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	ÜR I / Informatik	
	-	13:00 - 18:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	SE I / Informatik	

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

### Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0819010	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
I-EIN-1V	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	0.001 / ZHSG	

Kurzkommentar [HaF]

### Übungen zu Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0819015	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	--------------	-------

I-EIN-1Ü  
Kurzkommentar [HaF]

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Sangiovanni
A1 CP	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

Inhalt Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolation, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

Voraussetzung Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

Nachweis Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

Zielgruppe Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020	-	-	-			01-Gruppe mit Assistenten/Sangiovanni
A1 CP	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.		CIP 01 / Physik	
	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.		CIP 02 / Physik	

Inhalt Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.

Hinweise in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Hecht
A3-1V FSQ	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.

Kurzkommentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe	mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQ	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF					

### Einführung in LabVIEW (mit praktischen Übungen) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922116	Mi	14:00 - 16:00	Einzel	19.10.2016 - 19.10.2016	HS P / Physik	Buhmann
LVW	-	-	-			

**Inhalt**  
LabVIEW ist eine grafik-basierte Programmiersprache der Firma National Instruments, die in Forschung und Industrie weltweit eine sehr weite Verbreitung hat und zur Steuerung von Maschinen und Prozesse eingesetzt wird. LabVIEW stellt in weiten Teilen des Physikalischen Instituts eine der wichtigsten Programmiersprachen zur Steuerung und Durchführung von Experimenten dar. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen dieser Programmiersprache vermittelt und in praktischen Übungen vertieft. Nach einer Einarbeitung werden kleine Projekte definiert, die mit LabVIEW realisiert werden. Hierzu stehen Computer und IO-Interfaces zur digitalen und analogen Datenaufnahmen und Ausgabe zur Verfügung. Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Programme zur Systemsteuerung, Datenerfassung und Analyse zu erstellen, bestehende LabVIEW-Programme zu analysieren und nach eigenen Bedürfnissen zu erweitern und die Voraussetzungen zu schaffen, sich bei National Instruments zur Erlangung eines CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) zu bewerben. Dieses Zertifikat wird von Industrieunternehmen als Zusatz-Qualifikations anerkannt.

Kurzkommentar 11-LVW, 6 ECTS, Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaftliches Praktikum

### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017	01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik	

**Inhalt**  
Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

Voraussetzung keine Vorkenntnisse erforderlich

Kurzkommentar 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN

Zielgruppe Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

## 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.

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) und durch Laborbesuche ergänzt wird.

**Hinweise** Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, StreuPhänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationlaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelektronentransistor, Quantenpunkt-Laser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Voraussetzung Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

## Energie- und Materialforschung

### Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708601	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	25.10.2016 - 07.02.2017	HS C / ChemZB	Sextl/Staab
08-FS1	Do	14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS A / ChemZB	
	Do	14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS B / ChemZB	
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	HS C / ChemZB	
Zielgruppe	Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker					

### Übungen zur Vorlesung "Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen)" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0708602	Di	09:15 - 10:00	wöchentl.	25.10.2016 -	HS E / ChemZB	01-Gruppe	Sextl/Staab
08-FS2	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	04.11.2016 -	HS E / ChemZB	02-Gruppe	
Hinweise	Hörsaal-Übung für ALLE: Dienstag 9:15h - 10:00h (PD Dr. Torsten Staab) Weitere Übungen in Kleingruppe (NUR MASTER-CHEMIE): Freitags 10-11h (N.N.)						
Zielgruppe	Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker						

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761706	Di	13:30 - 15:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	A222 / Röntgen 11	Kurth/Schwarz
08-CT-1V	Mi	09:00 - 11:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	kl. HS / Anatomie	
	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	
Inhalt	Grundlagen der chemischen Verfahren für die Synthese von Funktionswerkstoffen: Fällungs-, Kondensations- und Polymerisationsreaktionen, Chemische Gasphasenabscheidung, nasschemische Beschichtungsverfahren, Galvanotechnik, Härtung, Verdichtung und Sinterung, Pyrolyse					
Hinweise	Die erste Vorlesung findet am Mittwoch, 19.10.2016, im Konferenzraum der Zahnklinik, 1.503, fast neben dem großen Hörsaal, statt.					
Nachweis	Klausur (90 Minuten)					

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761707	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	Kurth/Schwarz
08-CT-1Ü	Vertiefung des Stoffes der Vorlesung 08-CT-1V durch Übungsaufgaben					

### Praktikum zu Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (5 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761740 - 08:30 - 17:00 Block 13.03.2017 - 07.04.2017 Staab/Kurth/  
08-CT-2 Schwarz

Inhalt Erlernen typischer chemischer Materialsyntheserouten:  
 - Antireflexschicht auf Glas durch Sol/Gel-Tauchbeschichtung  
 - BaTiO<sub>3</sub>-Synthese durch Fällreaktion  
 - Herstellung eines BaTiO<sub>3</sub>-Kondensators durch Siebdruck  
 - Templatsynthese von mesoporösem SiO<sub>2</sub>  
 - Synthese eines elektroaktiven Polyacrylsäuregels  
 - CVD-Abscheidung von Hartstoffschichten  
 - Elektrochromes Element  
 (Gesamtzeit: bis 16 Teilnehmer ca. 2 Wochen - mehr als 16 Teilnehmer ca. 3-4 Wochen;  
 Zeit pro Versuch 1-2 Tage; Gruppen à 2 Personen;  
 Zeitraum: in der vorlesungsfreien Zeit (Feb./März))

Hinweise Die Veranstaltung 08-CT-2 findet als Blockpraktikum in den Räumen des Lehrstuhls der Technologie der Funktionswerkstoffe am Röntgenring 11 (R 123 und 124 Chemie Altbau) statt.  
 Vorbesprechung und Sicherheitsunterweisung am Ende des WS in der Vorlesung Molekulare Materialien.

Nachweis Mündliche Testate

Kurzkomentar Blockpraktikum nach Ende der Vorlesungen

### Sol-Gel Chemie II - Schichten und Beschichtungstechnik (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761930 Fr 15:00 - 16:00 Einzel 28.10.2016 - 28.10.2016 HS C / ChemZB Löbmann  
08-FS5-1V

Kurzkomentar Blockveranstaltung. Einzelheiten in der Vorbesprechung.

### Anwendungsorientierte Charakterisierung von molekularen Systemen (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761931 Mo 12:30 - 14:00 wöchentl. SE 001 / Röntgen 11 Schwarz  
08-FS5-2V

Hinweise Die Vorlesung startet mit einer Einführung am 17.10.2016, zu der angegebenen Zeit 12:30 Uhr.

### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik Hinkov  
PMM Do 09:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030 Do 08:00 - 09:00 wöchentl. HS P / Physik 01-Gruppe Hinkov  
PMM Di 08:00 - 10:00 wöchentl. CIP 01 / Physik 02-Gruppe  
Do 08:00 - 10:00 wöchentl. CIP 01 / Physik 03-Gruppe

Kurzkomentar 5BP,5BN,1.3MP,1.3MN,1.3FMP



### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-	70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.				
Hinweise	Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt! Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche. Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken. Kontakt bei Fragen Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.				
Voraussetzung	Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!				
Nachweis	Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.				
Kurzkommentar	Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet. 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN Zulassung erfolgt in der Vorlesung				

### Methoden zur zerstörungsfreien Material- und Bauteilcharakterisierung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0923062	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Uhlmann
ZMB					
Kurzkommentar	5 BN, (5 BTF, 1.3 MTF)				

## 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/Praktikum

0393530	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Ewald/Gbureck/ Groll/Teßmar
NS-FBM NM					
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.				
Hinweise					
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				

### Einführung in die Biotechnologie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607654	Di	08:15 - 10:00	wöchentl.	17.01.2017 - 24.01.2017	Sauer/
07-3A3GEMT	Mi	08:00 - 09:15	Einzel	18.01.2017 - 18.01.2017	Soukhoroukov/
	Do	08:00 - 09:15	Einzel	19.01.2017 - 19.01.2017	Doose
	Fr	08:15 - 09:00	wöchentl.	13.01.2017 - 20.01.2017	
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über Themen in der Biotechnologie: Geschichte der Biotechnologie, DNA- und RNA-Technologien, Biosensorik und Umweltbiotechnologie, Mikro- und Nanobiotechnologie, Biomaterialien, Kryobiotechnologie, Bioverfahrenstechnik, mikrobielle Biotechnologie, Transgene Tiere und Pflanzen, Mikrofluidik, Elektromanipulation von Zellen.				
Nachweis	Klausur (30 – 60 Min)				

### Spezielle Biotechnologie 2 (10 SWS, Credits: 10)

Veranstaltungsart: Übung/Seminar

0607845 - 09:00 - 17:00 Block 09.01.2017 - 03.02.2017 00.215 / Biogebäude Sauer/  
07-5S2MZ4 Soukhoroukov/  
Doose/Neuweiler

**Inhalt** Die Studierenden erhalten in diesem forschungsnahen Praktikum einen Einblick in unterschiedliche biotechnologische und biophysikalische Themen. Es werden ausgewählte Versuche zu folgenden Bereichen unter fachkundiger Anleitung durchgeführt: zelluläre und molekulare Biotechnologie, Nano- und Mikrosystem-Biotechnologie, hochauflösende bildgebende Fluoreszenzmikroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, sowie elektrische Analyse und Manipulation von Zellen.

**Hinweise** Das Praktikum wird im wesentlichen im Lehrstuhlbereich stattfinden.

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu Arbeitsweisen und Methoden der Biotechnologie und sind qualifiziert, wissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu bearbeiten.

**Prüfungsart:**

- a) Klausur ca. 30-120 Minuten oder
- b) Protokoll ca. 10 - 30 Seiten oder
- c) Mündliche Einzelprüfung ca. 30 Minuten oder
- d) Mündliche Gruppenprüfung mit bis zu drei Personen ca. 60 Minuten oder
- e) Referat ca. 20-45 Minuten

**Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch

**Zulassung zum Modul wird als Anmeldung zur Prüfung angesehen** . Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen sowie das Bestehen dort gestellter Übungsarbeiten (wie zu Veranstaltungsbeginn angekündigt).

**Bewertungsart:** Numerische Notenvergabe

**Termin und Ort:**

Die Veranstaltungen werden als Block nach den Weihnachtsferien angeboten.

### Biochemie 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0730203 Di 08:00 - 09:00 wöchentl. 18.10.2016 - 07.02.2017 HS A / ChemZB Buchberger/  
08-BC2 Mi 08:00 - 09:00 wöchentl. 19.10.2016 - 08.02.2017 HS A / ChemZB Fischer/Grimm/  
Fr 16:00 - 18:00 Einzel 10.02.2017 - 10.02.2017 HS 1 / NWHS Polleichtner

**Inhalt** Transkription, Translation, RNA-Prozessierung, Replikation, Signaltransduktionswege, Molekularphysiologie

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

BMT

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

**Kurzkommentar** 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

## Experimentelle Physik

### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012 Di 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 2 / Physik Sing  
FKS Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik

**Hinweise**

**Kurzkommentar** 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN

### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. SE 4 / Physik 01-Gruppe Sing/mit Assistenten  
FKS Di 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 1 / Physik 02-Gruppe  
- - - 70-Gruppe

**Hinweise** in Gruppen

**Kurzkommentar** 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN

## 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 Mechanik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911016	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ohl
TM T-M	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkomentar	3BMP, 5BPN, 3BP				

### **Übungen zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911018	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Ohl
TM T-M	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkomentar	3BP, 3BMP, 5BPN					

## Technisches Praktikum und Computergestütztes Arbeiten

Es ist mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen.

### **Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800330	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Borzi
M-MWR-1V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### **Übungen zu Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800335	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	Borzi/Breitenbach
M-MWR-1Ü					

### **Computerorientierte Mathematik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800520	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		01-Gruppe	Hartmann/Schötz
M-COM-1	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.108 / BibSem		

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	Zuse-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	ÜR I / Informatik	
	-	13:00 - 18:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	SE I / Informatik	
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools					

### Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0819010	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
I-EIN-1V	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	0.001 / ZHSG	
Kurzkommentar	[HaF]					

### Übungen zu Einführung in die Informatik für Hörer aller Fakultäten (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0819015	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	0.001 / ZHSG	Puppe
I-EIN-1Ü						
Kurzkommentar	[HaF]					

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Sangiovanni
A1 CP	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

**Inhalt** Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolation, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

**Voraussetzung** Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

**Nachweis** Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

**Kurzkommentar** 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

**Zielgruppe** Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020	-	-	-			01-Gruppe mit Assistenten/Sangiovanni
A1 CP	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.		CIP 01 / Physik	
	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.		CIP 02 / Physik	

**Inhalt** Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.

**Hinweise** in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung

**Kurzkommentar** 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Hecht
A3-1V FSQ	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.

**Kurzkommentar** 3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.		PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQ	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

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

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

**Kurzkommentar** 3.5BN, 3.5BP, 3.5BPN, 1.3MTF

### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017		01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik		
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik		
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik		
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik		
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik		

**Inhalt** Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

**Voraussetzung** keine Vorkenntnisse erforderlich

**Kurzkommentar** 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN

**Zielgruppe** Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

### Physikalisches Praktikum zur Physikalischen Technologie der Materialsynthese (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942026	Mo	08:00 - 12:00	wöchentl.		PR 00.005 / NWPB	Drach
PPT	Mo	08:00 - 12:00	wöchentl.		PR 00.004 / NWPB	

**Hinweise** Vorbesprechung am Mo. 17.10.2016, 9:00 im Praktikumsgebäude (Z7), Raum 00.005a, anschließend Vorversuch (V0)

**Kurzkommentar** 5BTF, 3.5BN

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

## Pflichtbereich

### Nanostrukturtechnik

#### Experimentalchemie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0710201	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	24.10.2016 - 06.02.2017	HS 1 / NWHS	Tacke
08-AC1-1V1	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	20.10.2016 - 09.02.2017	HS 1 / NWHS	

**Inhalt** Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Technischen Chemie: Stoffe, Aggregatzustände, Gemische, Trennverfahren, Atome, Moleküle, Ionen, Salze, Molare Größen, Chem. Bindung, Festkörper, Polymorphie, Lösungen, Chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Säure-Base-Reaktionen, Fällungen, Redoxreaktionen, typische Verbindungen der Hauptgruppenelemente, wichtige großtechnische Verfahren, Chemie von Produkten des Alltags, Nebengruppenelemente, Metallurgie, Legierungen, Komplexe.

**Hinweise** für Studierende der Chemie, Chemie Lehramt, Biomedizin, Nanostrukturtechnik, Physik, Technologie der Funktionswerkstoffe.  
Beginn: Dienstag 18.10.2016

**Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und Naturwissenschaften** (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0728001	Mo	08:45 - 10:00	Einzel	20.02.2017 - 20.02.2017	HS A / ChemZB	Krüger
OC NF	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	13.12.2016 - 07.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Di	09:30 - 10:45	Einzel	14.02.2017 - 14.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Di	09:30 - 10:45	Einzel	14.02.2017 - 14.02.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Di	09:30 - 10:15	Einzel	21.02.2017 - 21.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	16.12.2016 - 10.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	00.029 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	00.030 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:45 - 10:00	Einzel	11.02.2017 - 11.02.2017	0.004 / ZHSG	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

**Einführung in die Nanowissenschaften Teil 1** (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911040	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS P / Physik	Worschech
N-EIN						
Kurzkommentar	1BN, 3.5BPN					
Zielgruppe	1BN, 1.3.5BPN					

**Experimentelle Physik (Klassische Physik, Optik, Quanten- und Festkörperphysik)**

**Klassische Physik 1 (Mechanik)** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.					
Hinweise	<b>Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:</b> Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN					

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 1 / NWHS	Reusch
E-M-Ü						
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN					

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt

0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matricelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion; LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalauftreibung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

## Theoretische Physik

### Statistische Mechanik und Thermodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
ST T-SE/QS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkommentar 5BP, 5BMP

### Übungen zur Statistischen Mechanik und Thermodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913012	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
ST T-SA	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 5BP, 5BMP

## Mathematik

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

#### Raumfahrtinformatik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0809030	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
M-PNFL-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	

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

#### Raumfahrtinformatik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0809031	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Dashkovskiy
---------	----	---------------	-----------	----------------------	-------------

M-PNFL-1E



### Übungen zur Mathematik für Studierende der Nanostrukturtechnik I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809035	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Dashkovskiy/Benesova/Karas/
M-NST-1Ü	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / Gebäude 70	02-Gruppe	Schleißinger

### Mathematik 3 für Studierende der Physik und Ingenieurwissenschaften (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911058	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI3 M-D	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3BTF

### Übungen zur Mathematik 3 für Studierende der Physik und Ingenieurwissenschaften (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911060	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Trauzettel
MPI3 M-D	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkommentar 3BP, 3BTF

## 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

0912030	-	-	-		Kießling/mit
P-PA					Assistenten

**Physikalisches Praktikum B Nanostrukturtechnik (Klassische Physik, Elektrik, Schaltungen) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912040	-	-	-		Kießling/mit
P-NB					Assistenten

**Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum B Nanostrukturtechnik (Moderne Physik, Computergestützte Experimente)**

(2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912042	-	-	-		Kießling/mit
P-NC					Assistenten

## Wahlpflichtbereich

## Halbleiterelektronik

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungsstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs und Kommunikationlaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelektronentransistor, Quantenpunktlaser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkomentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Kristallwachstum, dünne Schichten und Lithographie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922182	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Brunner
KDS	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	

## Materialwissenschaften

### Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708601	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	25.10.2016 - 07.02.2017	HS C / ChemZB	Sextl/Staab
08-FS1	Do	14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS A / ChemZB	
	Do	14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS B / ChemZB	
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	HS C / ChemZB	

**Zielgruppe** Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker

### Übungen zur Vorlesung "Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen)" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0708602	Di	09:15 - 10:00	wöchentl.	25.10.2016 -	HS E / ChemZB	01-Gruppe	Sextl/Staab
08-FS2	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	04.11.2016 -	HS E / ChemZB	02-Gruppe	

**Hinweise** Hörsaal-Übung für ALLE: Dienstag 9:15h - 10:00h (PD Dr. Torsten Staab)  
Weitere Übungen in Kleingruppe (NUR MASTER-CHEMIE): Freitags 10-11h (N.N.)

**Zielgruppe** Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761706	Di	13:30 - 15:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	A222 / Röntgen 11	Kurth/Schwarz
08-CT-1V	Mi	09:00 - 11:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	kl. HS / Anatomie	
	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	

**Inhalt** Grundlagen der chemischen Verfahren für die Synthese von Funktionswerkstoffen: Fällungs-, Kondensations- und Polymerisationsreaktionen, Chemische Gasphasenabscheidung, nasschemische Beschichtungsverfahren, Galvanotechnik, Härtung, Verdichtung und Sinterung, Pyrolyse

**Hinweise** Die erste Vorlesung findet am Mittwoch, 19.10.2016, im Konferenzraum der Zahnklinik, 1.503, fast neben dem großen Hörsaal, statt.

**Nachweis** Klausur (90 Minuten)

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761707 Fr 11:00 - 12:00 wöchentl. 21.10.2016 - 10.02.2017 kl. HS / Anatomie Kurth/Schwarz

08-CT-1Ü

Inhalt Vertiefung des Stoffes der Vorlesung 08-CT-1V durch Übungsaufgaben

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Schäfer

NAN Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 03-Gruppe

Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 04-Gruppe

- - - - 70-Gruppe

Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

Hinweise Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028 - - - 70-Gruppe Fricke/Geßner/Zipf

ENT Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

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

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenden geeignet.

Hinweise Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!

Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkomentar 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Methoden zur zerstörungsfreien Material- und Bauteilcharakterisierung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0923062 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem Hanke/Uhlmann

ZMB

Kurzkomentar 5 BN, (5 BTF, 1.3 MTF)

### Physikalisches Praktikum zur Physikalischen Technologie der Materialsynthese (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942026 Mo 08:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.005 / NWPB Drach

PPT Mo 08:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.004 / NWPB

Hinweise Vorbesprechung am Mo. 17.10.2016, 9:00 im Praktikumsgebäude (Z7), Raum 00.005a, anschließend Vorversuch (V0)

Kurzkomentar 5BTF, 3.5BN

## Life Sciences

### **Spezielle Biotechnologie 2** (10 SWS, Credits: 10)

Veranstaltungsart: Übung/Seminar

0607845 - 09:00 - 17:00 Block 09.01.2017 - 03.02.2017 00.215 / Biogebäude Sauer/  
07-5S2MZ4 Soukhoroukov/  
Doose/Neuweiler

**Inhalt** Die Studierenden erhalten in diesem forschungsnahen Praktikum einen Einblick in unterschiedliche biotechnologische und biophysikalische Themen. Es werden ausgewählte Versuche zu folgenden Bereichen unter fachkundiger Anleitung durchgeführt: zelluläre und molekulare Biotechnologie, Nano- und Mikrosystem-Biotechnologie, hochauflösende bildgebende Fluoreszenzmikroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, sowie elektrische Analyse und Manipulation von Zellen.

**Hinweise** Das Praktikum wird im wesentlichen im Lehrstuhlbereich stattfinden.

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu Arbeitsweisen und Methoden der Biotechnologie und sind qualifiziert, wissenschaftliche Fragestellungen selbständig zu bearbeiten.

**Prüfungsart:**

- a) Klausur ca. 30-120 Minuten oder
- b) Protokoll ca. 10 - 30 Seiten oder
- c) Mündliche Einzelprüfung ca. 30 Minuten oder
- d) Mündliche Gruppenprüfung mit bis zu drei Personen ca. 60 Minuten oder
- e) Referat ca. 20-45 Minuten

**Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch

**Zulassung zum Modul wird als Anmeldung zur Prüfung angesehen** . Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen sowie das Bestehen dort gestellter Übungsarbeiten (wie zu Veranstaltungsbeginn angekündigt).

**Bewertungsart:** Numerische Notenvergabe

**Termin und Ort:**

Die Veranstaltungen werden als Block nach den Weihnachtsferien angeboten.

## Mathematik, Theorie und Computergestütztes Arbeiten

### **Numerische Mathematik I** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110 Di 14:00 - 16:00 Einzel 07.02.2017 - 07.02.2017 Zuse-HS / Informatik Hahn  
M-NUM-1V Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 2 / NWHS  
Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.108 / BibSem

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

Veranstaltungsart: Übung

0800115 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 00.103 / BibSem 01-Gruppe Hahn/Schmeyer  
M-NUM-1Ü Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 00.106 / BibSem 02-Gruppe  
Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 00.101 / BibSem 03-Gruppe

### **Computerorientierte Mathematik** (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800520 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 01-Gruppe Hartmann/Schötz  
M-COM-1 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 02-Gruppe  
Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 03-Gruppe  
Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.108 / BibSem

### **Theoretische Mechanik** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911016 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik Ohl  
TM T-M Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik  
Kurzkomentar 3BMP, 5BPN, 3BP

### Übungen zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911018	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Ohl
TM T-M	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkomentar	3BP, 3BMP, 5BPN					

### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017	01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik	
Inhalt	Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.					
Voraussetzung	keine Vorkenntnisse erforderlich					
Kurzkomentar	5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN					
Zielgruppe	Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester					

## Angewandte Physik

### Angewandte Physik 3 (Labor- und Messtechnik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913054	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hecht
A3-1V FSQ	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind Vakuum- und Tieftemperaturtechnologien, Erzeugung hoher Magnetfelder, sowie elektronische und optische Meßverfahren. Da keine vollständige Behandlung aller Gebiete möglich ist, sollen einzelne besonders charakteristische Methoden herausgegriffen und aktuelle Ergebnisse schwerpunktmäßig behandelt werden. Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen ergänzt. Die Übungen umfassen Berichte der Studierenden zu aktuellen Messverfahren in den Arbeitsgruppen der Fakultät.				
Kurzkomentar	3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF				

### Übungen zur Angewandten Physik 3 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913056	-	08:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	70-Gruppe	mit Assistenten/Hecht
A3-1Ü FSQ	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkomentar	3.5BN, 3.5BP,3.5BPN,1.3MTF					

### **Einführung in LabVIEW (mit praktischen Übungen) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922116 Mi 14:00 - 16:00 Einzel 19.10.2016 - 19.10.2016 HS P / Physik Buhmann

LVW

Inhalt LabVIEW ist eine grafik-basierte Programmiersprache der Firma National Instruments, die in Forschung und Industrie weltweit eine sehr weite Verbreitung hat und zur Steuerung von Maschinen und Prozesse eingesetzt wird. LabVIEW stellt in weiten Teilen des Physikalischen Instituts eine der wichtigsten Programmiersprachen zur Steuerung und Durchführung von Experimenten dar.

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen dieser Programmiersprache vermittelt und in praktischen Übungen vertieft. Nach einer Einarbeitung werden kleine Projekte definiert, die mit LabVIEW realisiert werden. Hierzu stehen Computer und IO-Interfaces zur digitalen und analogen Datenaufnahmen und Ausgabe zur Verfügung.

Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Programme zur Systemsteuerung, Datenerfassung und Analyse zu erstellen, bestehende LabVIEW-Programme zu analysieren und nach eigenen Bedürfnissen zu erweitern und die Voraussetzungen zu schaffen, sich bei National Instruments zur Erlangung eines CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) zu bewerben. Dieses Zertifikat wird von Industrieunternehmen als Zusatz-Qualifikations anerkannt.

Kurzkommentar 11-LVW, 6 ECTS, Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaftliches Praktikum

### **Abbildende Sensoren im Infraroten (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923042 - 12:15 - 13:45 Block 13.02.2017 - 17.02.2017 Tacke

ASI

Inhalt Infrarotkameras sind wichtige experimentelle und technische Hilfsmittel, zum Beispiel für Messungen von Temperaturen. Der Spektralbereich des Infraroten liegt zwischen dem Sichtbaren, wo als natürliche Lichtquelle die Sonne dominiert, und den Mikrowellen bis Radiowellen mit künstlichen Strahlern. Im Infraroten gibt es deutliche und zum Teil dominierende Abstrahlung von Körpern mit Umgebungstemperatur. Die Vorlesung führt in die physikalische Optik dieses Spektralbereichs ein und behandelt: Besonderheiten von Infrarot-Kameras und Wärmebildern, verschiedene Sensortypen (Bolometer, Quantentrog, Supergitter), bis hin zur Bewertung solcher Sensoren mit neurophysiologischen Aspekten.

Hinweise Die Veranstaltung findet als Blockkurs im Anschluss an die Vorlesungszeit des Sommersemesters vom statt. Bitte beachten Sie die aktuellen Hinweise im Internet und/oder Aushänge.

Falls Interesse an anderen Terminen besteht, nehmen Sie bitte Kontakt auf unter [maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de](mailto:maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de) oder unter Tel. 07243 992-131.

Kurzkommentar 2.4.6BP,2.4.6BN

## **Schlüsselqualifikationsbereich**

### **Allgemeine Schlüsselqualifikationen**

### **Fachspezifische Schlüsselqualifikationen**

### Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

### Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Hinrichsen
---------	----	---------------	-----------	----------------------	------------

M-MR-1V

**Inhalt** Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

**Literatur** Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

**Voraussetzung** Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

**Kurzkomentar** 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Hinrichsen
M-MR-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	10-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkomentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Seminar zum Ingenieurwissenschaftlichen Praktikum (für Studierende der Nanostrukturtechnik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0913068	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	21.10.2016 - 21.10.2016	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Höfling/Schneider
PFI N-IP	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-			70-Gruppe	
	Fr	10:15 - 11:00	Einzel		SE 4 / Physik		

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 Vergabe der Seminarthemen:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 10:15 Uhr, Hörsaal P

Kurzkomentar 5.6 BN

### Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (Industriepraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913076	-	-	-			Höfling/Schneider
---------	---	---	---	--	--	-------------------

PFI N-IP

Hinweise als Kurs 6 bis 8 Wochen in vorl.freier Zeit (Jul-Okt/Feb-Apr, in Gruppen, Anmeldung beim Dozenten, Termin wird im Web auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

Kurzkomentar 5.6 BN, P

## 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

0921000 Mi 16:00 - 17:30 Einzel 08.02.2017 - 08.02.2017 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

0921001 - - - 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

0921002 - - - 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

0921003 - - - 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)

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921005 Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Hinkov/Schöll

OSN-A/B Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Hinweise **Wichtiger Hinweis:** Diese Veranstaltung findet gemeinsam mit der Veranstaltung "Oberseminar zu Fortgeschrittenen Themen der Experimentellen Physik" (VV-Nr. 0921004) statt.

**Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Mittwoch, 13.07.2016, 10.00 Uhr, Seminarraum 1

Kurzkommentar 1.2MN

## 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/Praktikum

0393530	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Ewald/Gbureck/ Groll/Teßmar
NS-FBM NM					
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.				
Hinweise					
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				

### **FI-Praktikum Biotechnologie für Physikstudenten (Master) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0607032	wird noch bekannt gegeben			Doose/Sauer/Soukhoroukov
Hinweise	März 2012, BZ, Vorbesprechung Platzvergabe s. Ankündigung im Dez. 2011, Lehrstuhlbereich			

### **Einführung in die Biotechnologie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607654	Di	08:15 - 10:00	wöchentl.	17.01.2017 - 24.01.2017	Sauer/
07-3A3GEMT	Mi	08:00 - 09:15	Einzel	18.01.2017 - 18.01.2017	Soukhoroukov/
	Do	08:00 - 09:15	Einzel	19.01.2017 - 19.01.2017	Doose
	Fr	08:15 - 09:00	wöchentl.	13.01.2017 - 20.01.2017	
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über Themen in der Biotechnologie: Geschichte der Biotechnologie, DNA- und RNA-Technologien, Biosensorik und Umweltbiotechnologie, Mikro- und Nanobiotechnologie, Biomaterialien, Kryobiotechnologie, Bioverfahrenstechnik, mikrobielle Biotechnologie, Transgene Tiere und Pflanzen, Mikrofluidik, Elektromanipulation von Zellen.				
Nachweis	Klausur (30 – 60 Min)				

### Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708601	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	25.10.2016 - 07.02.2017	HS C / ChemZB	Sextl/Staab
08-FS1	Do	14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS A / ChemZB	
	Do	14:30 - 16:30	Einzel	23.03.2017 - 23.03.2017	HS B / ChemZB	
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	HS C / ChemZB	

Zielgruppe: Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker

### Übungen zur Vorlesung "Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen)" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0708602	Di	09:15 - 10:00	wöchentl.	25.10.2016 -	HS E / ChemZB	01-Gruppe	Sextl/Staab
08-FS2	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	04.11.2016 -	HS E / ChemZB	02-Gruppe	

Hinweise: Hörsaal-Übung für ALLE: Dienstag 9:15h - 10:00h (PD Dr. Torsten Staab)  
Weitere Übungen in Kleingruppe (NUR MASTER-CHEMIE): Freitags 10-11h (N.N.)

Zielgruppe: Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761706	Di	13:30 - 15:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	A222 / Röntgen 11	Kurth/Schwarz
08-CT-1V	Mi	09:00 - 11:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	kl. HS / Anatomie	
	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	

Inhalt: Grundlagen der chemischen Verfahren für die Synthese von Funktionswerkstoffen: Fällungs-, Kondensations- und Polymerisationsreaktionen, Chemische Gasphasenabscheidung, nasschemische Beschichtungsverfahren, Galvanotechnik, Härtung, Verdichtung und Sinterung, Pyrolyse

Hinweise: Die erste Vorlesung findet am Mittwoch, 19.10.2016, im Konferenzraum der Zahnklinik, 1.503, fast neben dem großen Hörsaal, statt.  
Nachweis: Klausur (90 Minuten)

### Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761707	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	21.10.2016 - 10.02.2017	kl. HS / Anatomie	Kurth/Schwarz
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	-------------------	---------------

08-CT-1Ü

Inhalt: Vertiefung des Stoffes der Vorlesung 08-CT-1V durch Übungsaufgaben

### Praktikum zu Molekulare Materialien (Chemische Technologie der Materialsynthese) (5 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761740	-	08:30 - 17:00	Block	13.03.2017 - 07.04.2017		Staab/Kurth/ Schwarz
08-CT-2						Schwarz

Inhalt: Erlernen typischer chemischer Materialsyntheserouten:  
- Antireflexschicht auf Glas durch Sol/Gel-Tauchbeschichtung  
- BaTiO<sub>3</sub>-Synthese durch Fällreaktion  
- Herstellung eines BaTiO<sub>3</sub>-Kondensators durch Siebdruck  
- Templatsynthese von mesoporösem SiO<sub>2</sub>  
- Synthese eines elektroaktiven Polyacrylsäuregels  
- CVD-Abscheidung von Hartstoffschichten  
- Elektrochromes Element

(Gesamtzeit: bis 16 Teilnehmer ca. 2 Wochen - mehr als 16 Teilnehmer ca. 3-4 Wochen;

Zeit pro Versuch 1-2 Tage; Gruppen à 2 Personen;

Zeitraum: in der vorlesungsfreien Zeit (Feb./März))

Hinweise: Die Veranstaltung 08-CT-2 findet als Blockpraktikum in den Räumen des Lehrstuhls der Technologie der Funktionswerkstoffe am Röntgenring 11 (R 123 und 124 Chemie Altbau) statt.

Vorbesprechung und Sicherheitsunterweisung am Ende des WS in der Vorlesung Molekulare Materialien.

Nachweis: Mündliche Testate

Kurzkomentar: Blockpraktikum nach Ende der Vorlesungen

### Sol-Gel Chemie II - Schichten und Beschichtungstechnik (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761930	Fr	15:00 - 16:00	Einzel	28.10.2016 - 28.10.2016	HS C / ChemZB	Löbmann
---------	----	---------------	--------	-------------------------	---------------	---------

08-FS5-1V

Kurzkomentar: Blockveranstaltung. Einzelheiten in der Vorbesprechung.

### Anwendungsorientierte Charakterisierung von molekularen Systemen (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761931 Mo 12:30 - 14:00 wöchentl. SE 001 / Röntgen 11 Schwarz

08-FS5-2V

Hinweise Die Vorlesung startet mit einer Einführung am 17.10.2016, zu der angegebenen Zeit 12:30 Uhr.

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe mit Assistenten/Denner

RQFT Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010 Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 01-Gruppe Hankiewicz

TFK SP SN - - - 70-Gruppe

Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik

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

Kurzkommentar 5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3MM, 1.3FMP, 1.3FMN, 5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Schäfer

NAN Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 03-Gruppe

Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 04-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

Hinweise Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018 Mi 11:00 - 12:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Batke

SPD Mi 11:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik 02-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 03-Gruppe

Mo 17:00 - 18:00 wöchentl. 04-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Mi 10:00 - 11:00 wöchentl. HS 5 / NWHS

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

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationslaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelelektronentransistor, Quantenpunkt-Laser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

Voraussetzung Einführung in die Festkörperphysik

Kurzkommentar 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5.BP, 5.BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-		70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
---------	---	---	---	--	-----------	--------------------

ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

**Inhalt** Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

**Hinweise** Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

**Voraussetzung** Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

**Nachweis** Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.  
Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

**Kurzkommentar** 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN  
Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht	
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------	--

BMT

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

**Kurzkommentar** 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm	
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

**Inhalt** Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.

**Kurzkommentar** 7.9DP, S, 5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3MM,

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Voraussetzung** Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler/Fuchs
BSV	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

- Inhalt
- Periodische und aperiodische Signale
  - Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
  - Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
  - Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
  - Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
  - Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
  - Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
  - Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
  - Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3FMN

### Physikalisches Praktikum zur Physikalischen Technologie der Materialsynthese (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942026	Mo	08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.005 / NWPB	Drach
PPT	Mo	08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	

Hinweise Vorbesprechung am Mo. 17.10.2016, 9:00 im Praktikumsgebäude (Z7), Raum 00.005a, anschließend Vorversuch (V0)

Kurzkomentar 5BTF, 3.5BN

## Wahlpflichtbereich SN "Spezialausbildung Nanostrukturtechnik"

### Angewandte Physik und Messtechnik

#### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP

#### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP

#### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-		70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!

Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkomentar 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Einführung in LabVIEW (mit praktischen Übungen) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922116 Mi 14:00 - 16:00 Einzel 19.10.2016 - 19.10.2016 HS P / Physik Buhmann  
 LVW - - -

Inhalt LabVIEW ist eine grafik-basierte Programmiersprache der Firma National Instruments, die in Forschung und Industrie weltweit eine sehr weite Verbreitung hat und zur Steuerung von Maschinen und Prozesse eingesetzt wird. LabVIEW stellt in weiten Teilen des Physikalischen Instituts eine der wichtigsten Programmiersprachen zur Steuerung und Durchführung von Experimenten dar.  
 Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen dieser Programmiersprache vermittelt und in praktischen Übungen vertieft. Nach einer Einarbeitung werden kleine Projekte definiert, die mit LabVIEW realisiert werden. Hierzu stehen Computer und IO-Interfaces zur digitalen und analogen Datenaufnahmen und Ausgabe zur Verfügung.  
 Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Programme zur Systemsteuerung, Datenerfassung und Analyse zu erstellen, bestehende LabVIEW-Programme zu analysieren und nach eigenen Bedürfnissen zu erweitern und die Voraussetzungen zu schaffen, sich bei National Instruments zur Erlangung eines CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) zu bewerben. Dieses Zertifikat wird von Industrieunternehmen als Zusatz-Qualifikations anerkannt.

Kurzkommentar 11-LVW, 6 ECTS, Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaftliches Praktikum

### Abbildende Sensoren im Infraroten (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923042 - 12:15 - 13:45 Block 13.02.2017 - 17.02.2017 Tacke

ASI

Inhalt Infrarotkameras sind wichtige experimentelle und technische Hilfsmittel, zum Beispiel für Messungen von Temperaturen. Der Spektralbereich des Infraroten liegt zwischen dem Sichtbaren, wo als natürliche Lichtquelle die Sonne dominiert, und den Mikrowellen bis Radiowellen mit künstlichen Strahlern. Im Infraroten gibt es deutliche und zum Teil dominierende Abstrahlung von Körpern mit Umgebungstemperatur. Die Vorlesung führt in die physikalische Optik dieses Spektralbereichs ein und behandelt: Besonderheiten von Infrarot-Kameras und Wärmebildern, verschiedene Sensortypen (Bolometer, Quantentrog, Supergitter), bis hin zur Bewertung solcher Sensoren mit neurophysiologischen Aspekten.

Hinweise Die Veranstaltung findet als Blockkurs im Anschluss an die Vorlesungszeit des Sommersemesters vom statt. Bitte beachten Sie die aktuellen Hinweise im Internet und/oder Aushänge.

Falls Interesse an anderen Terminen besteht, nehmen Sie bitte Kontakt auf unter [maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de](mailto:maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de) oder unter Tel. 07243 992-131.

Kurzkommentar 2.4.6BP,2.4.6BN

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Zabler/Fuchs  
 BSV Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

Inhalt

- Periodische und aperiodische Signale
- Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
- Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
- Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
- Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
- Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
- Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
- Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
- Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Festkörperphysik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Geurts  
 FK2 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Kurzkommentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921010 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 01-Gruppe Geurts/mit Assistenten  
 FK2 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 7 / Physik 02-Gruppe  
 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik 03-Gruppe  
 - - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012	Di	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Sing
FKS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

Hinweise

Kurzkomentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN

### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Sing/mit Assistenten
FKS	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkomentar 5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

Inhalt Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Hinweise Die Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft, die i.d.R. aus praxisnahen Fallbeispielen und Berechnungen besteht, und durch Laborbesuche ergänzt wird.

Kurzkomentar Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden. Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationslaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelelektronentransistor, Quantenpunktlaser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

Voraussetzung Einführung in die Festkörperphysik

Kurzkomentar 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN



### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkomentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5.BP, 5.BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Voraussetzung** Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

**Kurzkomentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

**Inhalt** Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)  
Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.  
Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.

**Voraussetzung** Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)

**Kurzkomentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	

**Kurzkomentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Batke
NDS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

**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  $k \times p$  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

#### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

**BMT**

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.

**Kurzkommentar** 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

#### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017	01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik	

**Inhalt** Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

**Voraussetzung** keine Vorkenntnisse erforderlich  
**Kurzkommentar** 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN  
**Zielgruppe** Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

### Sonstige Module Spezialausbildung

## Wahlpflichtbereich NT "nicht-technische Veranstaltungen"

### **Funktionentheorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803040	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Schleißinger
M=AFTH-1V	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### **Übungen zur Funktionentheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803045	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	Schleißinger
---------	----	---------------	-----------	-----------------	--------------

M=AFTH-1Ü

### **Numerik partieller Differentialgleichungen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804210	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
M=VNPE-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### **Übungen zur Numerik partieller Differentialgleichungen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0804215	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
---------	----	---------------	-----------	-----------------------	------------

M=VNPE-1Ü

### **Englisch C1 - Presenting Research in the Sciences (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Kurs

1102304	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	00.017 / DidSpra	01-Gruppe	Murphy
	Mi	18:00 - 20:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	00.018 / DidSpra	02-Gruppe	Murphy

**Inhalt**  
 The primary aim of this course is to prepare students to communicate in an international academic environment both orally and in writing. In addition to grammar points from the Pearson book (My Grammar Lab) chosen for this class, "Student Led Projects", short reading and writing assignments, and in-class activities will help you to improve your language skills, enhance your soft skills (e.g. leadership, teamwork, and time management) and enable you to bring in your own experience from your particular area of scientific study to the course. In particular, the projects will allow you to practice expressing yourself concerning topics in your chosen field and to learn more about other fields from your colleagues' perspectives.

Der Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

The four ECTS points are based on the following:

3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade.

**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**  
 MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED.  
 It is also possible to purchase an access code without buying the book.

### Englisch C1 - Englisch for the Humanities (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102308	Di 14:00 - 16:00	wöchentl.	25.10.2016 - 07.02.2017	00.018 / DidSpra	Phelan
Inhalt	<p>All students are welcome to participate in this course. Oral presentations and short reading and writing assignments will help the students improve their skills and extend their vocabulary.                  Der Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.                  The four ECTS points are based on the following:                  3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade.  <b>DO NOT</b> purchase a used copy of MyGrammarLab or one where the code has been exposed. Also Do Not purchase MGL with key - it will not work with your class.                  It is possible to purchase an access code without buying the book.</p>				
Hinweise	<p>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</p>				
Literatur	<p>MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED.                  It is possible to purchase an access code without buying the book.</p>				

### Intercultural Training (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1102320	Mo 12:00 - 14:00	wöchentl.	24.10.2016 - 06.02.2017		01-Gruppe Cattell
Inhalt	<p>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.                  The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.</p>				
Hinweise	<p>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</p>				
Literatur	<p>MyGrammarLab Advanced, ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key)</p>				

### Français des affaires A (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1103330	Mi 08:30 - 10:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017		Popp
Inhalt	<p>Lors de ce semestre, nous aborderons les thèmes suivants: acteurs économiques, ressources humaines, correspondances professionnelle, e-commerce en France.                  Le cours correspond au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues.</p>				
Hinweise	<p>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 (mind. 80 Punkte) oder                  b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS</p>				
Literatur	<p>La bibliographie sera présentée lors du premier cours.</p>				

### Français pour les sciences humaines A (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

1103343 - 15:30 - 19:00 Block 21.02.2017 - 01.03.2017 Uzan

Inhalt

#### PARIS d'HIER, d'AUJOURD'HUI, de DEMAIN

*PARIS, - capitale de la résilience - , est une ville d'inspiration, de mouvements, d'émotions...  
« Paris est une fête » et le 13 novembre 2015 marquera durablement la vie de ses habitants.*

*Qu'est-ce qu'être parisien ?*

*Comment distinguer un Parisien d'un "provincial" ?*

*Les Parisiens sont-ils à la hauteur des symboles de leur ville ?*

*"C'est interdit, donc je le fais " : comment réagit la population parisienne en période de crise et de contraintes ?*

*Quelles sont les conséquences de cette crise identitaire et sociétale ?*

*Autant de questions qui seront abordées à partir de la presse, du cinéma, de la poésie, de la chanson, de la photographie...*

Ce cours s'adresse aux étudiants désireux d'approfondir leur connaissance de la langue et de la culture françaises, **indépendamment de leur filière d'études.**

Hinweise Le cours correspond au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues.

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 (mind. 80 Punkte) oder

b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS

Literatur La bibliographie sera présentée lors du premier cours.

### Spanisch C1 - Curso de cultura: España hoy (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104302 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 25.10.2016 - 07.02.2017 00.020 / DidSpra 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.

## 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

### Nanoanalytik (mit Übungen und/oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922014	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Schäfer
NAN	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik		

**Inhalt** Die detaillierte Untersuchung von Nanostrukturen und Nanoteilchen ist in der Regel verhältnismäßig schwierig, weil nur wenige Atome oder Moleküle zu einem Nanoobjekt beitragen. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurden deshalb eine Reihe von Analysemethoden entwickelt oder bereits existierende Verfahren weiterentwickelt, mit denen die mannigfaltigen Eigenschaften extrem kleiner Objekte im Detail untersucht werden können. In der Vorlesung werden viele dieser Methoden eingehend hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen und hinsichtlich ihres Anwendungspotentials diskutiert.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) und durch Laborbesuche ergänzt werden.

**Hinweise** Die erste Veranstaltung findet statt am Montag, 12. Oktober, 8:15 h. In der ersten Vorlesung können gemeinsam alternative Vorlesungszeiten besprochen werden.

Die Übungen finden alternierend mit der Vorlesung ca. 14-tägig statt (wird in 4 Gruppen angeboten, gleichmäßige Verteilung der Teilnehmer erbeten) - die Übungstermine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N d, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Halbleiter-Bauelemente / Semiconductor Device Physics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922018	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Batke
SPD	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	17:00 - 18:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente in der Elektronik, Optoelektronik und Photonik. Dabei wird auf folgende, stichwortartig aufgelistete Themen eingegangen: Kristallstrukturen, Energiebänder, Phononenspektrum, Besetzungsstatistik, Dotierung und Ladungsträgertransport, Streuphänomene, p n Übergang, p n Diode, Bipolartransistor, Thyristor, Feldeffekt, Schottky Diode, FET, integrierte Schaltungen, Speicher, Tunneleffekt, Tunneliode, Mikrowellenbauelemente, optische Eigenschaften, Laserprinzip, Wellenausbreitung und führung, Photodetektor, Leuchtdiode, Hochleistungs- und Kommunikationlaser, niedrigdimensionale elektronische Systeme, Einzelektronentransistor, Quantenpunktlaser, photonische Kristalle und Mikroresonatoren.

**Voraussetzung** Einführung in die Festkörperphysik

**Kurzkommentar** 11-NM-HM, 11-NM-HP, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

**Hinweise** **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

**Kurzkommentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN, 1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Voraussetzung Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

## Energie- und Materialforschung

### Eigenschaften moderner Werkstoffe: Experimente und Simulationen (2 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761938	Mo	10:30 - 12:00	wöchentl.	24.10.2016 - 19.12.2016	SE 001 / Röntgen 11	Staab
08-MW-1V	Mi	12:30 - 14:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	SE 001 / Röntgen 11	

Hinweise Wue-Campus-Zugang: modwerk1

Kurzkommentar Die Anmeldung zum Seminarvortrag mit Vergabe der Themen (gleichzeitig die Anmeldung zur Veranstaltung) erfolgt im November des jeweiligen Jahres in der Veranstaltung

### Eigenschaften moderner Werkstoffe: Experimente und Simulationen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0761939	Mo	10:30 - 12:00	wöchentl.	09.01.2017 - 06.02.2017	SE 001 / Röntgen 11	Staab
08-MW-1S						

Inhalt Materialeigenschaften von Metallen und Keramiken: Korrelation von Struktur-/Eigenschaftsbeziehungen durch Experimente und Simulationen.

Zielgruppe Bei Interesse an Modernen Werkstoffe aus der Gruppe der Metalle, der Halbleiter und der Keramiken für Studenten der Studiengänge:

- Master Funktionswerkstoffe
- Master Physik
- Master Nanostrukturtechnik

### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-		70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!

Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkommentar 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN  
Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Methoden zur zerstörungsfreien Material- und Bauteilcharakterisierung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0923062 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem Hanke/Uhlmann

ZMB

Kurzkomentar 5 BN, (5 BTF, 1.3 MTF)

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Zabler/Fuchs

BSV Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

- Inhalt
- Periodische und aperiodische Signale
  - Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
  - Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
  - Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
  - Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
  - Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
  - Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
  - Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
  - Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN

## Allgemeine Physik (10 ECTS-Punkte)

### Festkörperphysik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Geurts

FK2 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Kurzkomentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921010 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 01-Gruppe Geurts/mit Assistenten

FK2 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 7 / Physik 02-Gruppe

Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik 03-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012 Di 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 2 / Physik Sing

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

Hinweise

Kurzkomentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM, 1.3FMP, 1.3FMN

### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. SE 4 / Physik 01-Gruppe Sing/mit Assistenten

FKS Di 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 1 / Physik 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM, 1.3FMP, 1.3FMN



### Quantenphänomene in Dirac Materialien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0921039	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Tkachov
TFP	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

Inhalt  
 In der Vorlesung behandeln wir die folgenden Themen:  
 1. Anomaler Quanten-Hall-Effekt  
 1.1. Zeitumkehrsymmetrie. Kramers-Entartung  
 1.2. Chern-Isolatoren. Randzustände  
 1.3 Berry-Phase  
 1.4. Hall-Leitfähigkeit. Thouless-Kohmoto-Nightingale-den Nijs-Invariante  
 2. Quanten-Spin-Hall-Effekt  
 2.1. Helikale Randzustände  
 2.2.  $Z_2$ -Invariante  
 2.3. HgTe/HgCdTe-Heterostrukturen. Nichtlokaler Transport  
 2.4. Quanten-Spin-Hall-Effekt im starken Magnetfeld  
 3. Quantenphänomene in dreidimensionalen topologischen Isolatoren  
 3.1. Kane-Hamiltonian  
 3.2. Oberflächenzustände. Helizität  
 3.3. Landau-Niveaus. Halbzahliges Quanten-Hall-Effekt  
 3.4. Magnetooptische Eigenschaften. Faraday-Effekt  
 3.5. Schwache Lokalisierung und Antilokalisierung  
 4. Unkonventionelle und topologische Supraleitung  
 4.1. BCS-Theorie  
 4.2. Proximity-Effekt  
 4.3. Induzierte p-Wellen-Supraleitung  
 4.4. Helikale Andreev-Zustände. Klein-Tunneleffekt  
 4.5. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern  
 Literatur  
 1. G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015.  
 2. B. Andrei Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.  
 Voraussetzung  
 Quantenmechanik I  
 Kurzkomentar  
 6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkomentar  
 5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

BMT  
 Inhalt  
 Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.  
 Kurzkomentar  
 11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP,1.3FMN,1.3MTF

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

Inhalt  
 Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)  
 Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.  
 Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.  
 Voraussetzung  
 Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)  
 Kurzkomentar  
 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	

Kurzkomentar  
 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017		01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik		
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik		
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik		
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik		
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik		

**Inhalt** Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

**Voraussetzung** keine Vorkenntnisse erforderlich

**Kurzkommentar** 5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN

**Zielgruppe** Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik		01-Gruppe	Batke
NDS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1			

**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

## Nichttechnische Nebenfächer (6 ECTS-Punkte)

Es sind mindestens 6 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen. Die Nichttechnischen Nebenfächer gehen nicht in die Gesamtnote ein.

## Mathematik

### Vertiefung Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800050	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	Roth
M-VAN-1V	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	

### Übungen zur Vertiefung Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800055	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	01-Gruppe	Roth/Pohl
M-VAN-1Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	03-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	04-Gruppe	

### Numerische Mathematik I (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110	Di	14:00 - 16:00	Einzel	07.02.2017 - 07.02.2017	Zuse-HS / Informatik	Hahn
M-NUM-1V	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 2 / NWHS	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.108 / BibSem	

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

Veranstaltungsart: Übung

0800115	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	01-Gruppe	Hahn/Schmeyer
M-NUM-1Ü	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	

### Funktionentheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803040	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Schleißinger
M=AFTH-1V	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### Übungen zur Funktionentheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803045	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	Schleißinger
M=AFTH-1Ü					

### Numerik partieller Differentialgleichungen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804210	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
M=VNPE-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### Übungen zur Numerik partieller Differentialgleichungen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0804215	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
M=VNPE-1Ü					

## Informatik

### Datenbanken (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810110	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Seipel
I-DB-1V					

### Übungen zu Datenbanken (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0810115	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Seipel/Ostermayer/Nogatz
I-DB-1Ü	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE II / Informatik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	03-Gruppe	

## Rechtswissenschaften

### **Grundkurs Bürgerliches Recht I** (5 SWS, Credits: 12,5 (Erasmus) / 10 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210100	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	17.10.2016 - 06.02.2017	HS 216 / Neue Uni	01-Gruppe	Weber
P, Nf P B	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	18.10.2016 - 07.02.2017	HS 216 / Neue Uni	01-Gruppe	Weber
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	HS 216 / Neue Uni	01-Gruppe	Weber
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	17.10.2016 - 06.02.2017	HS 216 / Neue Uni	02-Gruppe	Sonntag
	Di	13:00 - 15:00	wöchentl.	19.10.2016 - 08.02.2017	gr. HS / Anatomie	02-Gruppe	Sonntag
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 216 / Neue Uni	02-Gruppe	Sonntag
Hinweise	Die Veranstaltung ist auf 5 SWS ausgelegt, wird aber in der Zeit vom 17.10.2016 - 25.01.2017 wöchentlich 6-stündig gehalten. Im Februar 2017 entfallen die Vorlesungen. Am 1.11.2016 (Allerheiligen) und 16.11.2016 (Buß- und Betttag) sowie in den Weihnachtsferien findet die Veranstaltung nicht statt.						

### **Konversatorium zum Grundkurs Bürgerliches Recht I** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210150	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	27.10.2016 - 11.02.2017	HS II / Alte Uni	01-Gruppe	Lengl
Nf P B	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	27.10.2016 - 11.02.2017	HS III / Alte Uni	02-Gruppe	Morbach
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	28.10.2016 - 11.02.2017	Raum 101 / P 4	03-Gruppe	Bell
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	24.10.2016 - 11.02.2017	HS II / Alte Uni	04-Gruppe	Gräf
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.10.2016 - 11.02.2017	HS III / Alte Uni	05-Gruppe	Zimmer
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	24.10.2016 - 11.02.2017	Hörsaal IV / Alte Uni	06-Gruppe	Durst
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.10.2016 - 11.02.2017	Raum 101 / P 4	07-Gruppe	Schüßler
	Mo	18:00 - 20:00	wöchentl.	24.10.2016 - 11.02.2017	HS III / Alte Uni	08-Gruppe	Eckl
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	26.10.2016 - 11.02.2017	HS 315 / Neue Uni	09-Gruppe	Gabler
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	26.10.2016 - 04.02.2017	HS I / Alte Uni	10-Gruppe	Gabler
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	27.10.2016 - 11.02.2017	HS III / Alte Uni	11-Gruppe	Gabler
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	24.10.2016 - 11.02.2017	SE 412 / P 4	12-Gruppe	Narymany Shandy
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	25.10.2016 - 11.02.2017	Raum 101 / P 4	13-Gruppe	Narymany Shandy
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.10.2016 - 11.02.2017	SE 412 / P 4	14-Gruppe	Heim
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	24.10.2016 - 11.02.2017	HS 126 / Neue Uni	15-Gruppe	Leidner
	-	-	-			20-Gruppe	
Hinweise	Das Konversatorium wird in mehreren Kleingruppen angeboten, diese werden sukzessive hier ggf. bis zu Beginn der Vorlesungszeit eingepflegt. Bitte melden Sie sich hier online und verbindlich zu der Gruppe an, die Sie besuchen möchten. Die Anmeldefrist können Sie den Grunddaten des Konversatoriums entnehmen. Um den Unterricht in Kleingruppen zu gewährleisten, bitten wir um Ihr Verständnis, dass alle Gruppen eine Höchstteilnehmerzahl haben. Sollte Ihre bevorzugte Gruppe bereits voll sein, melden Sie sich bitte zu einer anderen Gruppe an.						

### **Abschlussklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht IIa** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur/Prüfung

0210201	Mo	08:00 - 11:00	Einzel	07.11.2016 - 07.11.2016	HS 2 / Phil.-Geb.	Bien
---------	----	---------------	--------	-------------------------	-------------------	------

### **Grundkurs Bürgerliches Recht III: Sachenrecht (mit Zwischenprüfungsklausur)** (3 SWS, Credits: 7,5 (Erasmus) / 4 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210300	Fr	15:00 - 18:00	wöchentl.	21.10.2016 - 11.02.2017	HS 216 / Neue Uni	Sosnitza
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	-------------------	----------

P, Nf P B

### **Zwischenprüfungsklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht III** (1 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur/Prüfung

0210301			wird noch bekannt gegeben			Sosnitza
---------	--	--	---------------------------	--	--	----------

## Informationskompetenz

## Sprachen

### Englisch C1 - Presenting Research in the Sciences (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102304	Mi 14:00 - 16:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	00.017 / DidSpr	01-Gruppe	Murphy
	Mi 18:00 - 20:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	00.018 / DidSpr	02-Gruppe	Murphy
Inhalt	<p>The primary aim of this course is to prepare students to communicate in an international academic environment both orally and in writing. In addition to grammar points from the Pearson book (My Grammar Lab) chosen for this class, "Student Led Projects", short reading and writing assignments, and in-class activities will help you to improve your language skills, enhance your soft skills (e.g. leadership, teamwork, and time management) and enable you to bring in your own experience from your particular area of scientific study to the course. In particular, the projects will allow you to practice expressing yourself concerning topics in your chosen field and to learn more about other fields from your colleagues' perspectives.</p> <p>Der Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. The four ECTS points are based on the following: 3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade.</p>					
Hinweise	<p>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</p>					
Literatur	<p>MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED. It is also possible to purchase an access code without buying the book.</p>					

### Englisch C1 - Presenting Research in the Sciences (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102304	Mi 14:00 - 16:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	00.017 / DidSpr	01-Gruppe	Murphy
	Mi 18:00 - 20:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	00.018 / DidSpr	02-Gruppe	Murphy
Inhalt	<p>The primary aim of this course is to prepare students to communicate in an international academic environment both orally and in writing. In addition to grammar points from the Pearson book (My Grammar Lab) chosen for this class, "Student Led Projects", short reading and writing assignments, and in-class activities will help you to improve your language skills, enhance your soft skills (e.g. leadership, teamwork, and time management) and enable you to bring in your own experience from your particular area of scientific study to the course. In particular, the projects will allow you to practice expressing yourself concerning topics in your chosen field and to learn more about other fields from your colleagues' perspectives.</p> <p>Der Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. The four ECTS points are based on the following: 3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade.</p>					
Hinweise	<p>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</p>					
Literatur	<p>MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED. It is also possible to purchase an access code without buying the book.</p>					

### Intercultural Training (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1102320	Mo 12:00 - 14:00	wöchentl.	24.10.2016 - 06.02.2017		01-Gruppe	Cattell
Inhalt	<p>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. The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.</p>					
Hinweise	<p>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</p>					
Literatur	<p>MyGrammarLab Advanced, ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key)</p>					

### Communication interculturelle (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1103320	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	25.10.2016 - 07.02.2017	Zlota
Inhalt	Dans ce cours, nous analyserons la complexité qu'offre la communication interculturelle. Nous élaborerons des stratégies susceptibles d'éviter les conflits qui apparaissent dans le cadre de la même culture et lors de la confrontation entre cultures différentes. Nous serons également amenés à découvrir certains aspects spécifiques des pays francophones.				
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.				

### Français des affaires A (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1103330	Mi	08:30 - 10:00	wöchentl.	26.10.2016 - 08.02.2017	Popp
Inhalt	Lors de ce semestre, nous aborderons les thèmes suivants: acteurs économiques, ressources humaines, correspondances professionnelle, e-commerce en France. Le cours correspond au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues.				
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 (mind. 80 Punkte) oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				
Literatur	La bibliographie sera présentée lors du premier cours.				

### Français pour les sciences humaines A (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

1103343	-	15:30 - 19:00	Block	21.02.2017 - 01.03.2017	Uzan
Inhalt	<b>PARIS d'HIER, d'AUJOURD'HUI, de DEMAIN</b>  <i>PARIS, - capitale de la résilience - , est une ville d'inspiration, de mouvements, d'émotions... « Paris est une fête » et le 13 novembre 2015 marquera durablement la vie de ses habitants.</i>  <i>Qu'est-ce qu'être parisien ? Comment distinguer un Parisien d'un "provincial" ? Les Parisiens sont-ils à la hauteur des symboles de leur ville ? "C'est interdit, donc je le fais " : comment réagit la population parisienne en période de crise et de contraintes ? Quelles sont les conséquences de cette crise identitaire et sociétale ?</i>  <i>Autant de questions qui seront abordées à partir de la presse, du cinéma, de la poésie, de la chanson, de la photographie...</i> Ce cours s'adresse aux étudiants désireux d'approfondir leur connaissance de la langue et de la culture françaises, <b>indépendamment de leur filière d'études.</b>				
Hinweise	Le cours correspond au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues. 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 (mind. 80 Punkte) oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				
Literatur	La bibliographie sera présentée lors du premier cours.				

### Spanisch C1 - Curso de cultura: España hoy (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104302	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	25.10.2016 - 07.02.2017	00.020 / DidSpra	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 la empresa y el trabajo A (C1)** (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104330	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	27.10.2016 - 09.02.2017	Díaz Barahona
Inhalt	Mediante el trabajo por proyectos, en este curso se trabajan destrezas lingüísticas a nivel superior y competencias profesionales en diferentes ámbitos, no sólo aquellos relacionados con la economía. Por tanto, este curso es adecuado para alumnos de todas las especialidades, como por ejemplo estudiantes de lenguas, ciencias naturales, ciencias sociales, economía, etc. 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				

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab SS 16 \*\*\*\***

## Vertiefungsbereich Nanostrukturtechnik

### Fortgeschrittenenpraktikum

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

Veranstaltungsart: Seminar

0921000	Mi	16:00 - 17:30	Einzel	08.02.2017 - 08.02.2017	HS P / Physik	Buhmann/mit
PFM-S FM1						Assistenten
Hinweise	<b>Allgemeine Hinweise:</b> in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben. <b>Online-Anmeldung:</b> über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich <b>Anmeldezeitraum:</b> wird noch bekannt gegeben <b>Vorbesprechung:</b> 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

0921001	-	-	-			Buhmann/mit
PFM-1 FM1						Assistenten
Hinweise	<b>Allgemeine Hinweise:</b> in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben. <b>Online-Anmeldung:</b> über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin <b>Anmeldezeitraum:</b> wird noch bekannt gegeben <b>Vorbesprechung:</b> 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

0921002	-	-	-			Buhmann/mit
PFM-2 FM2						Assistenten
Hinweise	<b>Allgemeine Hinweise:</b> in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben. <b>Online-Anmeldung:</b> über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin <b>Anmeldezeitraum:</b> wird noch bekannt gegeben <b>Vorbesprechung:</b> 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

0921003	-	-	-		Buhmann/mit
PFM-3 FM3					Assistenten
Hinweise	<b>Allgemeine Hinweise:</b> in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben. <b>Online-Anmeldung:</b> über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin <b>Anmeldezeitraum:</b> wird noch bekannt gegeben <b>Vorbereitung:</b> 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

0921007	-	-	wöchentl.		Buhmann/mit
P-FM4					Assistenten

## Oberseminar

### Oberseminar Nanostrukturtechnik (Fortgeschrittene Themen der Nanowissenschaften) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921005	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Hinkov/Schöll
OSN-A/B	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	<b>Wichtiger Hinweis:</b> Diese Veranstaltung findet gemeinsam mit der Veranstaltung "Oberseminar zu Fortgeschrittenen Themen der Experimentellen Physik" (VV-Nr. 0921004) statt. <b>Vorbereitung und Vergabe der Seminarthemen:</b> Mittwoch, 13.07.2016, 10.00 Uhr, Seminarraum 1					
Kurzkommentar	1.2MN					

## Nanostrukturtechnik

### Eigenschaften moderner Werkstoffe: Experimente und Simulationen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0761939	Mo	10:30 - 12:00	wöchentl.	09.01.2017 - 06.02.2017	SE 001 / Röntgen 11	Staab
08-MW-1S						
Inhalt	Materialeigenschaften von Metallen und Keramiken: Korrelation von Struktur-/Eigenschaftsbeziehungen durch Experimente und Simulationen.					
Zielgruppe	Bei Interesse an Modernen Werkstoffe aus der Gruppe der Metalle, der Halbleiter und der Keramiken für Studenten der Studiengänge: - Master Funktionswerkstoffe - Master Physik - Master Nanostrukturtechnik					

### Festkörperphysik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Geurts
FK2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN				

### Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921010	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
FK2	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					



### Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012	Di	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Sing
FKS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

Hinweise

Kurzkommentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN

### Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921014	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Sing/mit Assistenten
FKS	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM,1.3FMP,1.3FMN

### Physik moderner Materialien (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	

Kurzkommentar 5BP,5BN,1.3MP,1.3MN,1.3FMP

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.

Hinweise **Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !**

Kurzkommentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5.BP, 5.BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN,1.3MTF

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Voraussetzung Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.

Kurzkommentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN

### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler/Fuchs
BSV	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

- Inhalt
- Periodische und aperiodische Signale
  - Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
  - Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
  - Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
  - Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
  - Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
  - Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
  - Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
  - Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3.FMP, 1.3FMN

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Batke
NDS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

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

## Nichttechnische Nebenfächer

### Einführung in die Rechtswissenschaft für Wirtschaftswissenschaftler (3 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0203010	Di	16:00 - 19:00	wöchentl.	HS 216 / Neue Uni	Sonntag
02-EReWi-G	Di	16:00 - 19:00	wöchentl.	Brose-HS / Neue Uni	

Inhalt Zu Beginn der Veranstaltung werden der Aufbau der deutschen Rechtsordnung, der Gutachtenstil und allgemeine Auslegungsmethoden erläutert. Danach werden grundlegende Thematiken des Allgemeinen Teils des BGB und des Schuldrechts (u.a. Willenserklärung, Geschäftsfähigkeit, vertragliche Rechte und Pflichten, Erfüllung, Form, gesetzliche Verbote, Sittenwidrigkeit, Stellvertretung, das allgemeine Leistungsstörungenrecht sowie Grundzüge des Bereicherungs- und Deliktsrechts) erörtert. Außerdem wird im Zusammenhang mit dem Sachenrecht (u.a. Übereignungstatbestände, gutgläubiger Erwerb und Herausgabeansprüche) auf das Trennungs- und Abstraktionsprinzip näher eingegangen. Schließlich widmet sich die Veranstaltung noch dem Kauf- und Werkvertragsrecht, der Bürgschaft sowie weiteren Kreditsicherungsmechanismen.

**Module Description for the Lecture "Introduction to Law for Economists":**

At the beginning of the lecture the construction of the German legal system, the style of an opinion and the general methods of interpretation will be explained. After that the basic complex of themes of the general part of the German Civil Code and the law of obligations (i.a. declarations of will, legal capacity, contractual rights and obligations, performance, form, legal prohibitions, violation of moral principles, agency, general law of irregularity in performance and also essentials of torts and unjust enrichment) will be discussed. Moreover the course will expand on the principles of abstraction and separation in context of the law of property (i.a. facts of the transfer of ownership, bona fide purchase and surrender claims). Ultimately the course will focus on the sale of goods and the contract law for work and labour, the guarantee and further loan collateralisation mechanisms.

Hinweise Die Veranstaltung findet im Audimax (HS 216) statt und wird in den Brose- HS übertragen.

### Übung zur Einführung in die Rechtswissenschaft für Wirtschaftswissenschaftler (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0240600	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 216 / Neue Uni	Sonntag
02-EReWi-G	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	Brose-HS / Neue Uni	

Hinweise Die Veranstaltung findet im Audimax (HS 216) statt und wird in den Brose- HS übertragen.

### Vertiefung Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800050	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	Roth
M-VAN-1V	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	

### Übungen zur Vertiefung Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800055	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	01-Gruppe	Roth/Pohl
M-VAN-1Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	03-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	04-Gruppe	

### Betriebssysteme (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810130	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Kounev
I-BS-1V					

### Übungen zu Betriebssysteme (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0810135	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE I / Informatik	01-Gruppe	Kounev/Herbst
I-BS-1Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE I / Informatik	02-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE I / Informatik	03-Gruppe	

### Künstliche Intelligenz (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0813610	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	Puppe
I=KI-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	

Kurzkommentar [HaF]

### Übungen zu Künstliche Intelligenz (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0813615	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE III / Informatik	Puppe/N.N.
I=KI-1Ü	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE III / Informatik	

Kurzkomentar [HaF]

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dröge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		

Inhalt Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.

Kurzkomentar 1MST, 5BP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

### Astronomische Methoden (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
---------	----	---------------	-----------	------------------------	----------

ASM

Kurzkomentar 1MP,2MP

## 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 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	<b>Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:</b> Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.				
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-M-Ü					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <a href="http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/">http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/</a> heruntergeladen werden.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,					

### Theoretische Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911016	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ohl
TM T-M	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	3BMP, 5BPN, 3BP				

### Übungen zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911018	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Ohl
TM T-M	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkommentar	3BP, 3BMP, 5BPN					

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		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

0912004			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

0912006			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

0912008			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, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010 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

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912012 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.

Kurzkomentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### Physikalisches Praktikum Teil B für Studierende der Mathematischen Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912024 - - - Kießling/mit

P-MPB Assistenten

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0912026 - - - Kießling/mit

P-MPC Assistenten

### Statistische Mechanik und Thermodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913010 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Assaad

ST T-SE/QS Do 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Kurzkomentar 5BP, 5BMP

### Übungen zur Statistischen Mechanik und Thermodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913012 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe mit Assistenten/Assaad

ST T-SA Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 5 / Physik 03-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 04-Gruppe

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 5 / Physik 05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 06-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5BP, 5BMP

## Mathematik

### Lineare Algebra I (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800010 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik Griesmaier

M-LNA-1V Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik

### Übungen zur Linearen Algebra I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800015	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke/Steck
M-LNA-1Ü	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	04-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	09-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	10-Gruppe	

### Analysis I (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800030	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Borzi
M-ANA-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

### Übungen zur Analysis I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800035	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Borzi/Klotzky/Pirner/Thomann
M-ANA-1Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	08-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.107 / BibSem	10-Gruppe	

### Übungen zur Analysis II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800045	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	01-Gruppe	Steuding/Technau
M-ANA-2Ü	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	03-Gruppe	

### Vertiefung Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800050	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	Roth
M-VAN-1V	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	

### Übungen zur Vertiefung Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800055	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	01-Gruppe	Roth/Pohl
M-VAN-1Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	03-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	04-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**

### **Numerische Mathematik I (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110	Di	14:00 - 16:00	Einzel	07.02.2017 - 07.02.2017	Zuse-HS / Informatik	Hahn
M-NUM-1V	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 2 / NWHS	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.108 / BibSem	

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

Veranstaltungsart: Übung

0800115	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	01-Gruppe	Hahn/Schmeyer
M-NUM-1Ü	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		00.101 / BibSem	03-Gruppe	

### **Stochastik I (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800130	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	24.10.2016 -	Brose-HS / Neue Uni	Göb
M-STO-1V	Do	18:00 - 20:00	wöchentl.	20.10.2016 -	Brose-HS / Neue Uni	

### **Übungen zur Stochastik I (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800135	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	28.10.2016 -	HS 413 / Neue Uni	Göb/Sans
M-STO-1Ü						

### **Einführung in die Algebra (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800170	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		HS 2 / NWHS	Möller
M-ALG-1V	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 2 / NWHS	

### **Übungen zur Einführung in die Algebra (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800175	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.107 / BibSem	01-Gruppe	Möller/Nedrenco
M-ALG-1Ü	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.107 / BibSem	04-Gruppe	

### **Einführung in die Funktionalanalysis (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800210	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.		30.00.001 / Mathe West	Wachsmuth
M-FAN-1V	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		30.00.001 / Mathe West	

### **Übungen zur Einführung in die Funktionalanalysis (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800215	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		00.102 / BibSem	Wachsmuth/Karl
M-FAN-1Ü						

### Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800330	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Borzi
M-MWR-1V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### Übungen zu Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800335	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	Borzi/Breitenbach
---------	----	---------------	-----------	-----------------	-------------------

M-MWR-1Ü

### Computerorientierte Mathematik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800520	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		01-Gruppe	Hartmann/Schötz
M-COM-1	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.108 / BibSem		

## 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 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt	<p>0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms</p> <p>1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)</p> <p>2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)</p> <p>3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur</p> <p>4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;</p> <p>5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;</p> <p>6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matrixelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen</p> <p>7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser</p> <p>8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion: LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale</p> <p>9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.</p>				
Kurzkommentar	3BP, 3BN, 3.5BPN				

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Kern- und Elementarteilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913050	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ströhmer
KET E-T	Fr	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkomentar 5BP, 5BPN, 5BMP, 7LAGY

### Übungen zur Kern- und Elementarteilchenphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913052	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Ströhmer
KET E-T	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 5BN, 5BMP, 7LAGY

### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner
RQFT	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.				
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.				
Kurzkomentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP				

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkomentar 5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3MM, 1.3FMP, 1.3FMN, 5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU (2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.				
Kurzkommentar	7.9DP,S,5BP,5BMP,1.3MP,1.3FMP,1.3MM,				

### Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017	01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik	
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik	
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik	
Inhalt	Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.					
Voraussetzung	keine Vorkenntnisse erforderlich					
Kurzkommentar	5BP,5BM,5BMP,1.3MM,1.3.MP,1.3FMP,1.3.MN,1.3FMN					
Zielgruppe	Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester					

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

#### Pflichtbereich

#### Grundbegriffe und Beweismethoden (Vorkurs) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800510	-	09:00 - 16:00	Block	22.09.2016 - 14.10.2016	Zuse-HS / Informatik	Jordan/Möller
10-M-GBM						

Hinweise wird zweimal als Blockkurs angeboten. Spezielle Anmeldung nötig!  
 Block 1: 22.9.-30.9.  
 Block 2: 5.10.-14.10.  
 Zusätzlich wird dringend der Besuch des MINT-Tags am 4.10. mit wichtigen Informationen zum Studienbeginn empfohlen,  
 Weitere Informationen zu den MINT-Vorkursen unter  
<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/startseite/>

#### Argumentieren und Schreiben in der Mathematik (Propädeutikum) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800515	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.108 / BibSem	01-Gruppe	Dirr/Lageman
M-MDA-2	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.108 / BibSem	02-Gruppe	

#### Seminar Mathematische Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0913067	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	01-Gruppe	Ohl/Klingenberg
SMP	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise **Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** erster Dienstag der Vorlesungszeit, 16.15 Uhr, SE 22.00.017  
 Kurzkommentar 5.6BMP

#### 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

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	Zuse-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P	-	09:00 - 13:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	ÜR I / Informatik	
	-	13:00 - 18:00	Block	20.02.2017 - 10.03.2017	SE I / Informatik	
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools					

### Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		Zuse-HS / Informatik	Hinrichsen
M-MR-1V						

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vgl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkomentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Hinrichsen
M-MR-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	10-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vgl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkomentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Sangiovanni
A1 CP	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolations, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

Voraussetzung Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

Nachweis Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

Kurzkomentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

Zielgruppe Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020	-	-	-		01-Gruppe	mit Assistenten/Sangiovanni
A1 CP	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik		
	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik		
Inhalt	Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.					
Hinweise	in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung					
Kurzkommentar	3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN					

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913064	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	14.10.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	01-Gruppe	Claessen/Kamp
PHS HS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.			02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.			03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.			70-Gruppe	
	Fr	09:00 - 11:00	Einzel		SE 2 / Physik		
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	<b>Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:</b> Fr. 14.10.2016, 9.15 Uhr, Seminarraum 2						
Kurzkommentar	4.5.6BP, 4.5.6BPN, 4.5.6BMP						

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	01-Gruppe	Thomale
PHS HS	-	-	-			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	<b>Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:</b> erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.15 Uhr, Seminarraum 1						
Kurzkommentar	4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP						

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.		31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.						
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR						

## 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 I (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800010	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Griesmaier
M-LNA-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

#### **Übungen zur Linearen Algebra I (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800015	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke/Steck
M-LNA-1Ü	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	04-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	09-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	10-Gruppe	

#### **Analysis I (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800030	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Borzi
M-ANA-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

#### **Übungen zur Analysis I (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800035	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Borzi/Klotzky/Pirner/Thomann
M-ANA-1Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	08-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.107 / BibSem	10-Gruppe	

## Experimentelle Physik

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	<b>Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:</b> Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.				
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-M-Ü					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

## Theoretische Physik

### Theoretische Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911016	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Ohl
TM T-M	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	3BMP, 5BPN, 3BP				



### Übungen zur Theoretischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911018	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Ohl	
TM T-M	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	02-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe		
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.01.008 / Physik Ost	05-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe		
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe		
	-	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkomentar 3BP, 3BMP, 5BPN

### Statistische Mechanik und Thermodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
ST T-SE/QS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 5BP, 5BMP

### Übungen zur Statistischen Mechanik und Thermodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913012	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
ST T-SA	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	-	-	-	-		70-Gruppe

Hinweise in Gruppen

Kurzkomentar 5BP, 5BMP

## Physikalisches Praktikum

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### 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

0912030	-	-	-		Kießling/mit
P-PA					Assistenten

### Physikalisches Praktikum B Mathematische Physik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912044	-	-	-		Kießling/mit
P-MPB					Assistenten

## Physikalisches Praktikum C Mathematische Physik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912046 - - -

P-MPC

Kießling/mit

Assistenten

## Wahlpflichtbereich

### Mathematik

### Mathematische Physik

#### Numerische Mathematik I (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800110	Di	14:00 - 16:00	Einzel	07.02.2017 - 07.02.2017	Zuse-HS / Informatik	Hahn
M-NUM-1V	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 2 / NWHS	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.108 / BibSem	

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

Veranstaltungsart: Übung

0800115	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	01-Gruppe	Hahn/Schmeyer
M-NUM-1Ü	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	

#### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt

0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms
1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)
2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)
3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur
4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;
5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;
6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matrixelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen
7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser
8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion: LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale
9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN,3.5BPN

### Computational Physics (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913018	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Sangiovanni
A1 CP	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Es werden physikalische Fragestellungen angesprochen und numerische Verfahren vorgestellt. Die Beispiele und Probleme aus der Physik sind so gewählt, dass zu ihrer Lösung der Computereinsatz sinnvoll, und meistens auch notwendig ist. Einige Stichworte: Nichtlineares Pendel, Fouriertransformation, elektronische Filter, nichtlinearer Fit, Quantenoszillator, Phononen, Hofstadter-Schmetterling, Kette auf dem Wellblech, Fraktale, Ising-Modell, Chaos, Solitonen, Perkolations, Monte-Carlo-Simulation, neuronales Netzwerk.

Voraussetzung Kenntnisse in "MATHEMATICA", "C" und "Java".

Nachweis Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Am Semesterende wird ausserdem wie üblich eine Klausur geschrieben.

Kurzkomentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

Zielgruppe Studierende des 5. Fachsemesters sowie ambitionierte Studierende des 3. Fachsemesters

### Übungen, Projekte und Beispiele zur Computational Physics (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913020	-	-	-		01-Gruppe	mit Assistenten/Sangiovanni
A1 CP	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik		
	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik		

Inhalt Zur Vorlesung "Computational Physics" gibt es Programmieraufgaben, die gelöst werden müssen. Sie können diese Aufgaben zu Hause lösen und online abgeben. Wer spezielle Unterstützung braucht, kann die Übung im CIP-Pool besuchen.

Hinweise in Gruppen, die Gruppeneinteilung erfolgt in der zugehörigen Vorlesung

Kurzkomentar 3.5BN, 3.5BP, 3.5BMP, 5BPN

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

Inhalt Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.

Kurzkomentar 7.9DP,S,5BP,5BMP,1.3MP,1.3FMP,1.3MM,

## Einführung in die Programmiersprache C++ und Datenanalyse (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923072	-	-	-	14.03.2017 - 20.03.2017		01-Gruppe	Redelbach
SDC	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik		
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 02 / Physik		
	-	10:00 - 12:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	SE 1 / Physik		
	-	13:00 - 16:00	Block	14.03.2017 - 20.03.2017	CIP 01 / Physik		
	-	13:00 - 16:00	Block		CIP 02 / Physik		

**Inhalt** Der erste Teil dieser Block-Vorlesung gibt eine Einführung in die Programmiersprache C++. Die Erstellung von kleineren Programmen, sowie Basiskenntnisse um vorhandene Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln werden vermittelt. Grundkenntnisse der Datenanalyse werden im zweiten Teil der Vorlesung behandelt, wobei aktuelle Daten des LHC als Beispiele verwendet werden. Die Vorlesung wird durch Übungen am PC begleitet.

**Voraussetzung** keine Vorkenntnisse erforderlich

**Kurzkommentar** 5BP, 5BM, 5BMP, 1.3MM, 1.3.MP, 1.3FMP, 1.3.MN, 1.3FMN

**Zielgruppe** Studierende der Physik ab dem fünften Fachsemester

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Allgemeine Schlüsselqualifikationen

**Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,**

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Kurzkommentar** Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

### Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

## Pflichtbereich

### **Grundbegriffe und Beweismethoden (Vorkurs) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800510 - 09:00 - 16:00 Block 22.09.2016 - 14.10.2016 Zuse-HS / Informatik Jordan/Möller

10-M-GBM

Hinweise wird zweimal als Blockkurs angeboten. Spezielle Anmeldung nötig!  
 Block 1: 22.9.-30.9.  
 Block 2: 5.10.-14.10.  
 Zusätzlich wird dringend der Besuch des MINT-Tags am 4.10. mit wichtigen Informationen zum Studienbeginn empfohlen,  
 Weitere Informationen zu den MINT-Vorkursen unter  
<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/startseite/>

### **Argumentieren und Schreiben in der Mathematik (Propädeutikum) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0800515 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 00.108 / BibSem 01-Gruppe Dirr/Lageman  
 M-MDA-2 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 00.108 / BibSem 02-Gruppe

### **Seminar Mathematische Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0913067 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 31.01.008 / Physik Ost 01-Gruppe Ohl/Klingenberg  
 SMP - - - 70-Gruppe

Hinweise **Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** erster Dienstag der Vorlesungszeit, 16.15 Uhr, SE 22.00.017  
 Kurzkomentar 5.6BMP

## Wahlpflichtbereich

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530 - 09:00 - 13:00 Block 20.02.2017 - 10.03.2017 Zuse-HS / Informatik Betzel  
 M-PRG-1P - 09:00 - 13:00 Block 20.02.2017 - 10.03.2017 ÜR I / Informatik  
 - 13:00 - 18:00 Block 20.02.2017 - 10.03.2017 SE I / Informatik

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

### **Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkomentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Hinrichsen
M-MR-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	10-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

## 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.

#### Algebra und Dynamik von Quantensystemen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	Dirr
M=MP2-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	

#### Übungen zur Algebra und Dynamik von Quantensystemen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803006	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	01-Gruppe	Dirr
M=MP2-1Ü						

#### Arbeitsgemeinschaft Mathematische Physik (6 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0921054	-	-	-		Ohl
---------	---	---	---	--	-----

AG-MPH

Kurzkommentar 1.2.3.4MMP

## 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**

#### **Regelungstheorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803010	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Dashkovskiy
M=ARTH-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

#### **Übungen zur Regelungstheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803015	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Dashkovskiy/N.N.
M=ARTH-1Ü					

#### **Funktionentheorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803040	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Schleißinger
M=AFTH-1V	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

#### **Übungen zur Funktionentheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803045	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	Schleißinger
M=AFTH-1Ü					

#### **Grundlagen der Optimierung (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803220	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	Wachsmuth
M=AOPT-1V	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	

#### **Übungen zu Grundlagen der Optimierung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803225	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Wachsmuth
M=AOPT-1Ü					

### **Vertiefungsbereich Mathematik**

#### **Darstellungstheorie endlicher Gruppen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804010	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Müller
M=VGDS-1V	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

#### **Numerik partieller Differentialgleichungen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804210	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Griesmaier
M=VNPE-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### Übungen zur Numerik partieller Differentialgleichungen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0804215 Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Griesmaier  
M=VNPE-1Ü

### Spezielle Themen der hyperbolischen Erhaltungssätze (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0804220 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Klingenberg  
M=VNAN-1V Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost

## Seminare Mathematik

### Seminar Algebra (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0805010 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Müller  
M=SALG-1S  
Hinweise Anmeldung erforderlich

### Seminar Geometrie und Topologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0805030 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 00.104 / Gebäude 70 Esposito  
M=SGMT-1S  
Hinweise Anmeldung per email

### Seminar Mathematik in den Naturwissenschaften (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0805075 - - - Schlömerkemper  
M=SMNW-1S  
Hinweise Blockveranstaltung, Termin nach Absprache.

## 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

### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Denner  
RQFT Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.

Voraussetzung Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP



### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP					

### Gruppen und Symmetrien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922060	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Sturm
GRT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Elemente der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Symmetrietransformationen in der Quantenmechanik, Drehgruppe, Lorentzgruppe, Unitäre Symmetrien (SU(2), SU(3)), Quarkmodell und Poincaré-Gruppe.				
Kurzkommentar	7.9DP, S, 5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3MM,				

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hinrichsen
RTT ART	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden. Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.					
Hinweise	Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung ECTS-Punkte: 6 Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben					
Literatur	Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.					
Kurzkommentar	11-ART, 5.6.7.8DP, S, SP, 5.6BP, 5.6BMP, 1.3MP, 1.3FMP					

## Festkörperphysik

### Quantenphänomene in Dirac Materialien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0921039	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Tkachov
TFP	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	
Inhalt	In der Vorlesung behandeln wir die folgenden Themen: 1. Anomaler Quanten-Hall-Effekt 1.1. Zeitumkehrsymmetrie. Kramers–Entartung 1.2. Chern-Isolatoren. Randzustände 1.3 Berry-Phase 1.4. Hall-Leitfähigkeit. Thouless-Kohmoto-Nightingale-den Nijs-Invariante 2. Quanten-Spin-Hall-Effekt 2.1. Helikale Randzustände 2.2. Z <sub>2</sub> -Invariante 2.3. HgTe/HgCdTe-Heterostrukturen. Nichtlokaler Transport 2.4. Quanten-Spin-Hall-Effekt im starken Magnetfeld 3. Quantenphänomene in dreidimensionalen topologischen Isolatoren 3.1. Kane-Hamiltonian 3.2. Oberflächenzustände. Helizität 3.3. Landau-Niveaus. Halbzahliger Quanten-Hall-Effekt 3.4. Magnetooptische Eigenschaften. Faraday-Effekt 3.5. Schwache Lokalisierung und Antilokalisierung 4. Unkonventionelle und topologische Supraleitung 4.1. BCS-Theorie 4.2. Proximity-Effekt 4.3. Induzierte p-Wellen-Supraleitung 4.4. Helikale Andreev-Zustände. Klein-Tunneleffekt 4.5. Majorana-Randzustände in topologischen Supraleitern				
Literatur	1. G. Tkachov, Topological Insulators: The Physics of Spin Helicity in Quantum Transport, Pan Stanford Publishing 2015. 2. B. Andrei Bernevig, Topological Insulators and Topological Superconductors, Princeton University Press 2013.				
Voraussetzung	Quantenmechanik I				
Kurzkommentar	6BN, 6BP, 2.4MN, 2.4MP, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MMP				

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

Inhalt Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)  
Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.  
Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.

Voraussetzung Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)

Kurzkommentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

### Oberseminar

## Wahlpflichtbereich Arbeitsgemeinschaften und aktuelle Themen

### Arbeitsgemeinschaft Mathematik in den Naturwissenschaften (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0805310	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Schlömerkemper
---------	----	---------------	-----------	------------------------	----------------

M=GMNW-1  
Hinweise Seminarteil als Blockveranstaltung.

### Arbeitsgemeinschaft Mathematische Physik (6 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0921054	-	-	-		Ohl
---------	---	---	---	--	-----

AG-MPH  
Kurzkommentar 1.2.3.4MMP

### \*\*\*\* 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

#### **Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Denner

RQFT Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.

Voraussetzung Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

#### **Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0922007 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe mit Assistenten/Denner

RQFT Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP, 1.MM, 1.3MP, 1.3FMP

#### **Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010 Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 01-Gruppe Hankiewicz

TFK SP SN - - - 70-Gruppe

Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik

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

Kurzkommentar 5BP, 5BMP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3MM, 1.3FMP, 1.3FMN, 5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S

#### **Modelle jenseits des Standardmodells der Teilchenphysik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922130 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod

BSM SUS Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar.

Supersymmetrie I:

Grassmann-Variable

Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius

Supersymmetrie: Algebra und Multiplets

Superfeldformalismus

Brechung der Supersymmetrie

Supersymmetrie II:

Minimales Supersymmetrisches Standardmodell

Der Higgssektor

Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen

Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC

supersymmetrische Neutrinomassenmodelle

Verletzung der R-Parität

Literatur S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356>

M. Drees, R. Goldbole, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific

Voraussetzung Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik

Kurzkommentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hinrichsen
RTT ART	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

**Inhalt** Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

**Hinweise** Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung

ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

**Literatur** Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

**Kurzkommentar** 11-ART, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

**Inhalt** Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)

Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.

Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.

**Voraussetzung** Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)

**Kurzkommentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	

**Kurzkommentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Konforme Feldtheorie 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922186	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Greiter
KFT2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

### Feldtheoretische Aspekte der Festkörperphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922510	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Erdmenger
FTAS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	

**Hinweise** Zeit und Ort der Veranstaltung kann in der Vorbesprechung am Di 18.10.2016 um 10.15 Uhr im Seminarraum 3 noch in Absprache mit der Dozentin angepasst werden.

## Arbeitsgemeinschaften

### Arbeitsgemeinschaft Mathematische Physik (6 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0921054	-	-	-		Ohl
---------	---	---	---	--	-----

AG-MPH

**Kurzkommentar** 1.2.3.4MMP

## Master MINT-Lehramt PLUS (nur Physik)

### Fachwissenschaftliche Vertiefung

#### **Theoretische Physik 2 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911082	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Kinzel
TP2 T12 T2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	5BN, 7LGY				

#### **Übungen zur Theoretischen Physik 2 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911084	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Kinzel/mit Assistenten
TP2 T12 T2	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	5BN, 7LGY					

#### **Festkörperphysik 2 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921008	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Geurts
FK2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN				

#### **Übungen zur Festkörperphysik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921010	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
FK2	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					

#### **Festkörper-Spektroskopie (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921012	Di	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Sing
FKS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM, 1.3FMP, 1.3FMN				

#### **Übungen zur Festkörper-Spektroskopie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921014	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	01-Gruppe	Sing/mit Assistenten
FKS	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	5.BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MM, 1.3FMP, 1.3FMN					

#### **Physik moderner Materialien (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921028	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Hinkov
PMM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	5BP, 5BN, 1MP, 1MN, 1FMP				

### Übungen zur Physik moderner Materialien (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921030	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Hinkov
PMM	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkommentar	5BP,5BN,1.3MP,1.3MN,1.3FMP					

### Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922006	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner
RQFT	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Relativistische Quantenmechanik, Lagrange-Formalismus für Felder, Eichtheorien, Feldquantisierung, S-Matrix, Störungstheorie, Feynman-Regeln, Renormierung.				
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik.				
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP,1.MM,1.3MP,1.3FMP				

### Übungen zur Quantenmechanik 3: Relativistische Quantenfeldtheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922007	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Denner
RQFT	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 5BP, 5BMP,1.MM,1.3MP,1.3FMP					

### Theoretische Festkörperphysik 1 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922010	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK SP SN	-	-	-		70-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MP,1.3MN,1.3MM,1.3FMP,1.3FMN,5.6.7.8.9.10DP, 7LAGY, S					

### Halbleiternanostrukturen (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922022	Di	13:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Schneider/Dietrich/Höfling
HNS	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Do	17:00 - 18:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Inhalt	Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser neuartigen Materialklasse in innovative Bauelemente diskutiert. Dies führt soweit, daß aktuell sehr intensiv Konzepte diskutiert werden, wie man sogar einzelne Ladungen, Spins oder Photonen als Informationsträger einsetzen könnte.					
Hinweise	<b>Wichtig: Begrenzte Teilnehmerzahl ! Zulassung nach Ablauf der Anmeldefrist nach Fachsemesterzahl und ECTS-Punkteanzahl ! Diese Veranstaltung ist NUR für Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester bzw. für Master-Studierende geeignet !</b>					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e, 5.BP, 5.BN, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN,1.3MTF					

### Biophysikalische Messtechnik in der Medizin (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922030	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
BMT					
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.				
Kurzkommentar	11-NM-BV, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c/f, 3.5BP, 3.5BN, 1.3MP, 1.3MN,1.3FMP, 1.3FMN,1.3MTF				

### Introduction to Space Physics / Einführung in die Weltraumphysik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922056	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Dräge
ASP FP	Do	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Veranstaltung wird in Verbindung mit dem Master-Studiengang Space Science and Technology der Fakultät für Mathematik und Informatik angeboten.					
Kurzkommentar	1MST, 5BP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP					

### Aktuelle Ergebnisse der experimentellen Teilchenphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922090	Mo	09:15 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Siragusa/
TPE (LHC)	Mi	10:15 - 11:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Ströhmer
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP				

### Modelle jenseits des Standardmodells der Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922130	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod
BSM SUS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar. Supersymmetrie I: Grassmann-Variable Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius Supersymmetrie: Algebra und Multiplets Superfeldformalismus Brechung der Supersymmetrie Supersymmetrie II: Minimales Supersymmetrisches Standardmodell Der Higgssektor Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC supersymmetrische Neutrinomassenmodelle Verletzung der R-Parität				
Literatur	S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <a href="http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356">http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356</a> M. Drees, R. Goldbole, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific				
Voraussetzung	Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP				

### Spintronik / Spintronics (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922152	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
SPI	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Voraussetzung	Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle) und 2 (Einführung Festkörperphysik). Or, alternatively, specialty lecture which allow you to understand the basics of what a band structure is.					
Kurzkommentar	11-NM-HM, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, S, N a, 5BN, 5BP, 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3FMN					

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hinrichsen
RTT ART	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

**Inhalt** Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

**Hinweise** Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung

ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

**Literatur** Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

**Kurzkommentar** 11-ART, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### Computational Material Science (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922164	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Sangiovanni/Di
CMS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Sante/Hausoel

**Inhalt** Dichtefunktionale Theorie/Lokale Dichtenäherung (Übung mit "Wien2k" Bandstruktur-Programm), Greensche Funktionen, Quantenpunkte, Anderson Impurity Model (Übung, Implementierung der Exakten Diagonalisierung/Lanczos), Einführung in continuous-time quantum Monte Carlo (Übung), Kristallfeldsymmetrie, Coulomb Wechselwirkung, Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT-Übung)

Vorlesung + 4-5 Übungen im CIP-Pool. In den Übungen werden die Grundideen verschiedener Algorithmen implementiert entweder mit Hilfe der Template-Programme oder vollständig selbst geschriebenen Programmen.

Elektronische Abgabe aller Übungen und ~20 min Vortrag über eines der 4-5 Themen der Vorlesung/Übung (vom Studenten freiwillig gewählt) mit kleiner Vertiefung des Themas im Vergleich zur Übung.

**Voraussetzung** Quantentheorie I, Zweite Quantisierung (wird wiederholt), Grundlage der Festkörperphysik (werden wiederholt)

**Kurzkommentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Übungen zu Computational Material Science (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922165	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 01 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni/Di Sante/Hausoel
CMS	Di	16:00 - 20:00	wöchentl.	CIP 02 / Physik	02-Gruppe	

**Kurzkommentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3FMP, 1.3MMP

### Astronomische Methoden (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Praktikum

0922172	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
---------	----	---------------	-----------	------------------------	----------

ASM

**Kurzkommentar** 1MP,2MP

### Konforme Feldtheorie 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922186	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	Greiter
KFT2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	

### Feldtheoretische Aspekte der Festkörperphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922510	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Erdmenger
FTAS	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	

**Hinweise** Zeit und Ort der Veranstaltung kann in der Vorbesprechung am Di 18.10.2016 um 10.15 Uhr im Seminarraum 3 noch in Absprache mit der Dozentin angepasst werden.



### Bild- und Signalverarbeitung in der Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler/Fuchs
BSV	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

- Inhalt
- Periodische und aperiodische Signale
  - Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation
  - Grundlagen der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung
  - Diskretisierung von Signalen / Abtasttheorem (Shannon)
  - Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt
  - Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern
  - Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung
  - Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale
  - Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation

Hinweise

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.3MN, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3FMN

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Batke
NDS	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

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, 1978)  
 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 Nanotechnik 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

### Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Gymnasium) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931034	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Trefzger/
P-GK L-GKP	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ströhmer

Kurzkomentar 9LGY

### Übungen zu Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0931036	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Lück
P-GK L-GKP	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkomentar 9LGY

## Fachdidaktische Vertiefung

## Internationale, Interdisziplinäre Forschung

## Professionsspezifische Schlüsselkompetenzen

## Lehramt Physik vertieft Gymnasium

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

### **Fachdidaktik**

#### **Physikdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0931018 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Fried

FD1-1 PD1

Inhalt

**Inhalte:**

*Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik*

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

*Vertieftes qualitatives Verständnis für schulelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik*

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

#### **Fachdidaktikseminar (vertiefend) / Seminar zur Fachdidaktik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931024 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Baunach

P-FD2 PDS

#### **Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932026 Mi 09:00 - 12:00 wöchentl. Elsholz/

FD-LLL L3S Finkenberg

Hinweise

Das "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss zusammen mit der Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nr. 0913092) als Doppelveranstaltung belegt werden. **Die Zulassung zum "Praxis-Seminar" (keine Anmeldung möglich) erfolgt automatisch nach der Zulassung zum "Fachdidaktik-Seminar"**. Während im Fachdidaktik-Seminar Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht im Praxis-Seminar die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

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 Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **21.12, 18.1., 25.1. und 1.2.**

**jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr**.

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

### **Fachwissenschaft**

### **Pflichtbereich**

### Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe mit Assistenten/Hinrichsen

M-MR-1Ü Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 04-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 1 / Physik 05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik 06-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik 08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 09-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 10-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik 11-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 12-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 13-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reinert

E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch

E-M-Ü

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Moderne Physik 1(Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911036	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Jakob
MP1 L-OAV	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt Diese Vorlesung (mit zugehörigen Übungen) speziell für Lehramtskandidaten ist in den Studienplänen für beide Lehramts- Studiengänge der Physik (Gymnasium und Fach Physik = "nicht vertieft") für das 3. Fachsemester vorgesehen. Sie ersetzt die "Einführung in die Physik III", die nur auf die Diplomstudiengänge abgestimmt ist.

Hinweise

Kurzkommentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911038	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Jakob/mit Assistenten
MP1 AA-NV	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Übungen zur Klassischen Physik beinhalten auch "Klausurübungen". Durch Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Lehramts-Prüfungsterminen wird speziell auf das Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang und auch auf die Zwischenprüfung vorbereitet. Der Übungsschein ist eine der möglichen Zulassungsvoraussetzungen zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramtsstudenten. Nach der 9. Änderung der LPO I haben die Lehramtsstudenten mit vertieftem Studium der Physik (Gymnasium) nun eine "akademische Zwischenprüfung" abzulegen. Zulassungsvoraussetzung dafür ist je ein benoteter Übungsschein zur Einführung in die Physik I oder II und zur Klassischen Physik oder Modernen Physik.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Moderne Physik 2 (Lehramt Gymnasium / Molekül- und Festkörperphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911054	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Pflaum
MP2 L-M2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	

Kurzkomentar 7LGY

### Übungen zur Modernen Physik 2 (Lehramt Gymnasium / Molekül- und Festkörperphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911056	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	mit Assistenten/Pflaum
MP2 L-M2	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 7LGY

### Theoretische Physik 2 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911082	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Kinzel
TP2 T12 T2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkomentar 5BN, 7LGY

### Übungen zur Theoretischen Physik 2 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911084	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Kinzel/mit Assistenten
TP2 T12 T2	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 5BN, 7LGY

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		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.

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

0912004 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, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010 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 Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913080 - - wöchentl. 01-Gruppe Geurts

P-FP LFP

Voraussetzung **Vorkenntnisse aus den Veranstaltungen des Grundpraktikums und der Moderne Physik 2**

Kurzkommentar 8LGY, P

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088 Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra 01-Gruppe Stolzenberger/Lück

P-DP1 Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra 02-Gruppe

Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.022 / DidSpra

Fr 08:00 - 12:00 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 8 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Demonstrationspraktikum 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913090 - 09:00 - 16:00 Block 27.03.2017 - 16.04.2017 25.00.025 / DidSpra 01-Gruppe Lück/Treisch

P-DP2 - 09:00 - 16:00 Block 27.03.2017 - 16.04.2017 25.00.025 / DidSpra 02-Gruppe

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 8 Teilnehmer) als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Kurzkommentar 9LGY

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092 - - wöchentl. 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

### Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Gymnasium) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931034	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Trefzger/
P-GK L-GKP	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ströhmer
Kurzkommentar	9LGY				

### Übungen zu Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0931036	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Lück
P-GK L-GKP	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
Hinweise	in zwei Gruppen					
Kurzkommentar	9LGY					

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

### Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkommentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - -

Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

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

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Strahlenschutzkurs (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0950002 - - -

01-Gruppe Behl

FSQ-STRA - - -

70-Gruppe

Hinweise Dieser Kurs ist gebührenpflichtig ! Bitte informieren Sie sich rechtzeitig vor der Anmeldung über die bei der Teilnahme anfallenden Gebühren !

Kurzkomentar 6.8LGY

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs.

### Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts an Gymnasien mit dem Fach Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932002 Di 10:00 - 12:00 wöchentl.

25.00.025 / DidSpra

01-Gruppe

Trefzger

L-/P-SBPGY Di 16:00 - 18:00 wöchentl.

25.00.025 / DidSpra

02-Gruppe

Inhalt 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 (0933002). Laut Studienplan soll die Veranstaltung aber von jedem Lehramtsstudenten (Gymnasium mit dem Fach Physik) unabhängig vom Praktikumsfach besucht werden.

Hinweise in zwei Gruppen, ggf. vierzehntägig

Kurzkomentar 5.7LAGY, 5LGY

### Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Gymnasien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0933002 Do 08:00 - 12:00 wöchentl.

Schule / Physik

Trefzger

L-/P-SBPGY

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Gymnasien. Anhand von Unterrichtsbeispielen aus den verschiedenen Jahrgangsklassen werden Unterrichtsverläufe besonders auf ihre Bedingungen und das gewählte methodische Vorgehen hin reflektiert und analysiert. Außerdem werden erste eigene Unterrichtserfahrungen gesammelt. Dieses studienbegleitende Praktikum ist laut Studienplan für das siebte Semester vorgesehen und wird nur im Wintersemester angeboten. Die Aufnahme in dieses Praktikum erfolgte im Sommersemester durch das Prtaktikumsamt für die Gymnasien.

Kurzkomentar 5.7LAGY, 5LGY

## 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

0932058

Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

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

0932062

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

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

## Fachwissenschaft

### Experimentelle Physik und Rechenmethoden

**Mathematische Rechenmethoden Teil 1** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000

Di 08:00 - 10:00

wöchentl.

Zuse-HS / Informatik

Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Hinrichsen
M-MR-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	10-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkomentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
---------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-M-Ü

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt 0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matricelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion; LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Moderne Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911036	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Jakob
MP1 L-OAV	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt Diese Vorlesung (mit zugehörigen Übungen) speziell für Lehramtskandidaten ist in den Studienplänen für beide Lehramts- Studiengänge der Physik (Gymnasium und Fach Physik = "nicht vertieft") für das 3. Fachsemester vorgesehen. Sie ersetzt die "Einführung in die Physik III", die nur auf die Diplomstudiengänge abgestimmt ist.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real-, Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911038	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Jakob/mit Assistenten
MP1 AA-NV	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Übungen zur Klassischen Physik beinhalten auch "Klausurübungen". Durch Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Lehramts-Prüfungsterminen wird speziell auf das Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang und auch auf die Zwischenprüfung vorbereitet. Der Übungsschein ist eine der möglichen Zulassungsvoraussetzungen zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramtsstudenten. Nach der 9. Änderung der LPO I haben die Lehramtsstudenten mit vertieftem Studium der Physik (Gymnasium) nun eine "akademische Zwischenprüfung" abzulegen. Zulassungsvoraussetzung dafür ist je ein benoteter Übungsschein zur Einführung in die Physik I oder II und zur Klassischen Physik oder Modernen Physik.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Moderne Physik 2 (Lehramt Gymnasium / Molekül- und Festkörperphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911054	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Pflaum
MP2 L-M2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	

Kurzkomentar 7LGY

### Übungen zur Modernen Physik 2 (Lehramt Gymnasium / Molekül- und Festkörperphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911056	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	mit Assistenten/Pflaum
MP2 L-M2	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 7LGY

### Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Gymnasium) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931034	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Trefzger/
P-GK L-GKP	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ströhmer

Kurzkomentar 9LGY

### Übungen zu Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0931036	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Lück
P-GK L-GKP	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkomentar 9LGY

## Theoretische Physik

### Theoretische Physik 2 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911082	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Kinzel
TP2 T12 T2	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkomentar 5BN, 7LGY

### Übungen zur Theoretischen Physik 2 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911084	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Kinzel/mit Assistenten
TP2 T12 T2	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 5BN, 7LGY

## Physikalische Praktika Lehramt

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912054			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

0912056	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
---------	---	---	---	--	--------------------------

P-LB

### Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913080 - - wöchentl. 01-Gruppe Geurts

P-FP LFP

Voraussetzung **Vorkenntnisse aus den Veranstaltungen des Grundpraktikums und der Moderne Physik 2**

Kurzkomentar 8LGY, P

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088 Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra 01-Gruppe Stolzenberger/Lück

P-DP1 Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra 02-Gruppe

Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.022 / DidSpra

Fr 08:00 - 12:00 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 8 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkomentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Demonstrationspraktikum 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913090 - 09:00 - 16:00 Block 27.03.2017 - 16.04.2017 25.00.025 / DidSpra 01-Gruppe Lück/Treisch

P-DP2 - 09:00 - 16:00 Block 27.03.2017 - 16.04.2017 25.00.025 / DidSpra 02-Gruppe

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 8 Teilnehmer) als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Kurzkomentar 9LGY

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092 - - wöchentl. 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.**

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026 Mi 09:00 - 12:00 wöchentl. Elsholz/

FD-LLL L3S Finkenberg

Hinweise Das "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss zusammen mit der Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nr. 0913092) als Doppelveranstaltung belegt werden. **Die Zulassung zum "Praxis-Seminar" (keine Anmeldung möglich) erfolgt automatisch nach der Zulassung zum "Fachdidaktik-Seminar"**. Während im Fachdidaktik-Seminar Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht im Praxis-Seminar die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

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 Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **21.12, 18.1., 25.1. und 1.2. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr**.

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik

### Physikdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Fried

FD1-1 PD1

Inhalt

**Inhalte:**

Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik

Hinweise

in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

### Fachdidaktikseminar (vertiefend) / Seminar zur Fachdidaktik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931024 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Baunach

P-FD2 PDS

## Freier Bereich

### Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

Inhalt

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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

Hinweise

Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

Kurzkommentar

Zielgruppe

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028 - - - 70-Gruppe Fricke/Geißner/Zipf

ENT Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS  
Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkommentar 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4-1V/S 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.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932022 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

0932058 - - - Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.

Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932070 wird noch bekannt gegeben

L-APD

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum



### Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts an Gymnasien mit dem Fach Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932002	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Trefzger
L-/P-SBPGY	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	

Inhalt 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 (0933002). Laut Studienplan soll die Veranstaltung aber von jedem Lehramtsstudenten (Gymnasium mit dem Fach Physik) unabhängig vom Praktikumsfach besucht werden.

Hinweise in zwei Gruppen, ggf. vierzehntägig

Kurzkomentar 5.7LAGY, 5LGY

### Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Gymnasien (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0933002	Do	08:00 - 12:00	wöchentl.	Schule / Physik	Trefzger
---------	----	---------------	-----------	-----------------	----------

L-/P-SBPGY

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Gymnasien. Anhand von Unterrichtsbeispielen aus den verschiedenen Jahrgangsklassen werden Unterrichtsverläufe besonders auf ihre Bedingungen und das gewählte methodische Vorgehen hin reflektiert und analysiert. Außerdem werden erste eigene Unterrichtserfahrungen gesammelt. Dieses studienbegleitende Praktikum ist laut Studienplan für das siebte Semester vorgesehen und wird nur im Wintersemester angeboten. Die Aufnahme in dieses Praktikum erfolgte im Sommersemester durch das Praktikumsamt für die Gymnasien.

Kurzkomentar 5.7LAGY, 5LGY

## Lehramt Physik Unterrichtsfach Realschule

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

### **Fachdidaktik**

#### **Physikdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0931018	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	Fried
---------	----	---------------	-----------	-------------	-------

FD1-1 PD1

Inhalt **Inhalte:**  
*Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik*

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

*Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik*

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkomentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

#### **Fachdidaktikseminar (vertiefend) / Seminar zur Fachdidaktik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931024	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Baunach
---------	----	---------------	-----------	----------------------	---------

P-FD2 PDS

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026 Mi 09:00 - 12:00 wöchentl.

Elsholz/

FD-LLL L3S

Finkenberg

Hinweise

Das "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss zusammen mit der Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nr. 0913092) als Doppelveranstaltung belegt werden. **Die Zulassung zum "Praxis-Seminar" (keine Anmeldung möglich) erfolgt automatisch nach der Zulassung zum "Fachdidaktik-Seminar"**. Während im Fachdidaktik-Seminar Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht im Praxis-Seminar die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

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 Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **21.12, 18.1., 25.1. und 1.2. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr**.

Kurzkommentar

6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl.

Zuse-HS / Informatik

Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt

Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung

Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar

1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

#### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

01-Gruppe

mit Assistenten/Hinrichsen

M-MR-1Ü

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

04-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

06-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 5 / Physik

08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 7 / Physik

09-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 3 / Physik

10-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl.

SE 4 / Physik

11-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl.

12-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl.

13-Gruppe

- - -

70-Gruppe

Inhalt

Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung

Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar

1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	<b>Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:</b> Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.				
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-M-Ü					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <a href="http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/">http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/</a> heruntergeladen werden.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,					

### Moderne Physik 1(Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911036	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Jakob
MP1 L-OAV	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt Diese Vorlesung (mit zugehörigen Übungen) speziell für Lehramtskandidaten ist in den Studienplänen für beide Lehramts- Studiengänge der Physik (Gymnasium und Fach Physik = "nicht vertieft") für das 3. Fachsemester vorgesehen. Sie ersetzt die "Einführung in die Physik III", die nur auf die Diplomstudiengänge abgestimmt ist.

Hinweise

Kurzkommentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911038	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Jakob/mit Assistenten
MP1 AA-NV	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Übungen zur Klassischen Physik beinhalten auch "Klausurübungen". Durch Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Lehramts-Prüfungsterminen wird speziell auf das Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang und auch auf die Zwischenprüfung vorbereitet. Der Übungsschein ist eine der möglichen Zulassungsvoraussetzungen zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramtsstudenten. Nach der 9. Änderung der LPO I haben die Lehramtsstudenten mit vertieftem Studium der Physik (Gymnasium) nun eine "akademische Zwischenprüfung" abzulegen. Zulassungsvoraussetzung dafür ist je ein benoteter Übungsschein zur Einführung in die Physik I oder II und zur Klassischen Physik oder Modernen Physik.

Hinweise

Kurzkommentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik,Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		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

0912004		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, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010		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

0913088	Fr	08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Stolzenberger/Lück
P-DP1	Fr	08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr	08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr	08:00 - 12:00	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 8 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

**Kurzkomentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	-	-	wöchentl.		Finkenberg	
---------	---	---	-----------	--	------------	--

P-LLLL/-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.**

**Kurzkomentar** 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

### Moderne Physik (Grund-, Mittel- und Realschule) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931028	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Trefzger	
---------	----	---------------	-----------	----------------------	----------	--

MPR1 M2-NV

**Kurzkomentar** 7LRS, 7LHS, 7LGS

### Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Realschule) / Moderne Physik in Natur und Technik (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931030	Mi	09:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Finkenberg	
---------	----	---------------	-----------	----------------------	------------	--

MPR-2 MPNT

**Kurzkomentar** 7LRS

### Begleitseminar (vertiefend) zu Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Realschule) / Moderne Physik in Natur und Technik (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931032	-	-	wöchentl.		Baunach	
---------	---	---	-----------	--	---------	--

MPR-3 MPNT

**Hinweise** Die Veranstaltung findet zeitgleich und am gleichen Ort der VVNr. 0913086 ggf. als Blockveranstaltung statt.

**Kurzkomentar** 7LRS

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

## Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

## Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.

Die Veranstaltung findet als Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

**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

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

**Hinweise** Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

**Kurzkomentar** 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

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik)** (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058

Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

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

0932062

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

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

## Fachwissenschaft

### Experimentelle Physik und Rechenmethoden

#### **Mathematische Rechenmethoden Teil 1** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000

Di 08:00 - 10:00

wöchentl.

Zuse-HS / Informatik

Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Hinrichsen
M-MR-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	10-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkomentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
---------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-M-Ü

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN



### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt

**Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise

**Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar

1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt

0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matricelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion; LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar

3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Moderne Physik 1(Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911036	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Jakob
MP1 L-OAV	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt Diese Vorlesung (mit zugehörigen Übungen) speziell für Lehramtskandidaten ist in den Studienplänen für beide Lehramts- Studiengänge der Physik (Gymnasium und Fach Physik = "nicht vertieft") für das 3. Fachsemester vorgesehen. Sie ersetzt die "Einführung in die Physik III", die nur auf die Diplomstudiengänge abgestimmt ist.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911038	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Jakob/mit Assistenten
MP1 AA-NV	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Übungen zur Klassischen Physik beinhalten auch "Klausurübungen". Durch Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Lehramts-Prüfungsterminen wird speziell auf das Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang und auch auf die Zwischenprüfung vorbereitet. Der Übungsschein ist eine der möglichen Zulassungsvoraussetzungen zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramtsstudenten. Nach der 9. Änderung der LPO I haben die Lehramtsstudenten mit vertieftem Studium der Physik (Gymnasium) nun eine "akademische Zwischenprüfung" abzulegen. Zulassungsvoraussetzung dafür ist je ein benoteter Übungsschein zur Einführung in die Physik I oder II und zur Klassischen Physik oder Modernen Physik.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Moderne Physik (Grund-, Mittel- und Realschule) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931028	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Trefzger
MPR1 M2-NV					

Kurzkomentar 7LRS, 7LHS, 7LGS

### Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Realschule) / Moderne Physik in Natur und Technik (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931030	Mi	09:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Finkenberg
MPR-2 MPNT					

Kurzkomentar 7LRS

## Begleitseminar (vertiefend) zu Gebietsübergreifende Konzepte (Lehramt Realschule) / Moderne Physik in Natur und

### Technik (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931032 - - wöchentl. Baunach

MPR-3 MPNT

Hinweise Die Veranstaltung findet zeitgleich und am gleichen Ort der VVNr. 0913086 ggf. als Blockveranstaltung statt.

Kurzkomentar 7LRS

## Physikalische Praktika Lehramt

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS 01-Gruppe Kießling

P-FR-1-V/Ü Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 02-Gruppe

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912054 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

0912056 - - - Kießling/mit

P-LB Assistenten

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088 Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra 01-Gruppe Stolzenberger/Lück

P-DP1 Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra 02-Gruppe

Fr 08:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.022 / DidSpra

Fr 08:00 - 12:00 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 8 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkomentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092 - - wöchentl. 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.**

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026 Mi 09:00 - 12:00 wöchentl.

Elsholz/

FD-LLL L3S

Finkenberg

Hinweise

Das "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss zusammen mit der Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nr. 0913092) als Doppelveranstaltung belegt werden. **Die Zulassung zum "Praxis-Seminar" (keine Anmeldung möglich) erfolgt automatisch nach der Zulassung zum "Fachdidaktik-Seminar"**. Während im Fachdidaktik-Seminar Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht im Praxis-Seminar die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

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 Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **21.12, 18.1., 25.1. und 1.2. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr**.

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik

### Physikdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl.

HS 2 / NWHS

Fried

FD1-1 PD1

Inhalt

**Inhalte:**

*Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik*

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

*Vertieftes qualitatives Verständnis für schulelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik*

Hinweise

in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

## Freier Bereich

### Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028	-	-	-			70-Gruppe	Fricke/Geßner/Zipf
ENT	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS		

**Inhalt** Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

**Hinweise** Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!

Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung! Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

**Voraussetzung** Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

**Nachweis**

Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

**Kurzkomentar**

11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.		31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### **Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932022      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

0932058      -      -      -      Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet als Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932070      wird noch bekannt gegeben

L-APD

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

## **Lehramt Physik Unterrichtsfach Haupt- bzw. Mittelschule**

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

## **Fachdidaktik**

### **Physikdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0931018      Mi 08:00 - 10:00      wöchentl.      HS 2 / NWHS      Fried

FD1-1 PD1

Inhalt **Inhalte:**  
*Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik*

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

*Vertieftes qualitatives Verständnis für schulelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik*

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026 Mi 09:00 - 12:00 wöchentl.

Elsholz/

FD-LLL L3S

Finkenberg

Hinweise

Das "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss zusammen mit der Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nr. 0913092) als Doppelveranstaltung belegt werden. **Die Zulassung zum "Praxis-Seminar" (keine Anmeldung möglich) erfolgt automatisch nach der Zulassung zum "Fachdidaktik-Seminar"**. Während im Fachdidaktik-Seminar Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht im Praxis-Seminar die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

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 Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **21.12, 18.1., 25.1. und 1.2. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr**.

Kurzkommentar

6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl.

Zuse-HS / Informatik

Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt

Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung

Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar

1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

#### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

01-Gruppe

mit Assistenten/Hinrichsen

M-MR-1Ü

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

04-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

06-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 5 / Physik

08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 7 / Physik

09-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 3 / Physik

10-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl.

SE 4 / Physik

11-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl.

12-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl.

13-Gruppe

- - -

70-Gruppe

Inhalt

Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung

Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar

1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	<b>Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:</b> Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.				
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-M-Ü					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <a href="http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/">http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/</a> heruntergeladen werden.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,					



### Moderne Physik 1(Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911036	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Jakob
MP1 L-OAV	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt Diese Vorlesung (mit zugehörigen Übungen) speziell für Lehramtskandidaten ist in den Studienplänen für beide Lehramts- Studiengänge der Physik (Gymnasium und Fach Physik = "nicht vertieft") für das 3. Fachsemester vorgesehen. Sie ersetzt die "Einführung in die Physik III", die nur auf die Diplomstudiengänge abgestimmt ist.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911038	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Jakob/mit Assistenten
MP1 AA-NV	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Übungen zur Klassischen Physik beinhalten auch "Klausurübungen". Durch Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Lehramts-Prüfungsterminen wird speziell auf das Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang und auch auf die Zwischenprüfung vorbereitet. Der Übungsschein ist eine der möglichen Zulassungsvoraussetzungen zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramtsstudenten. Nach der 9. Änderung der LPO I haben die Lehramtsstudenten mit vertieftem Studium der Physik (Gymnasium) nun eine "akademische Zwischenprüfung" abzulegen. Zulassungsvoraussetzung dafür ist je ein benoteter Übungsschein zur Einführung in die Physik I oder II und zur Klassischen Physik oder Modernen Physik.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik,Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		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.

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

0912004		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, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010		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

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Stolzenberger/Lück
P-DP1	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr 08:00 - 12:00	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 8 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkomentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- -	wöchentl.		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.**

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

### Moderne Physik (Grund-, Mittel- und Realschule) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931028	Do 10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Trefzger
---------	------------------	-----------	----------------------	----------

MPR1 M2-NV

Kurzkomentar 7LRS, 7LHS, 7LGS

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

## Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

## Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.

Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

**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

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

**Hinweise** Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

**Kurzkomentar** 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

0932058

- - -

Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

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

0932062

Do 14:15 - 16:30 wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

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

## Fachwissenschaft

### Experimentelle Physik und Rechenmethoden

#### **Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000

Di 08:00 - 10:00 wöchentl.

Zuse-HS / Informatik

Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	mit Assistenten/Hinrichsen
M-MR-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	10-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

**Inhalt** Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

**Literatur** Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

**Voraussetzung** Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

**Kurzkomentar** 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

**Hinweise** **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
---------	----	---------------	-----------	-------------	--------

E-M-Ü

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt

0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matricelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion; LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Moderne Physik 1(Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911036	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Jakob
MP1 L-OAV	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt Diese Vorlesung (mit zugehörigen Übungen) speziell für Lehramtskandidaten ist in den Studienplänen für beide Lehramts- Studiengänge der Physik (Gymnasium und Fach Physik = "nicht vertieft") für das 3. Fachsemester vorgesehen. Sie ersetzt die "Einführung in die Physik III", die nur auf die Diplomstudiengänge abgestimmt ist.

Hinweise

Kurzkommentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911038	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Jakob/mit Assistenten
MP1 AA-NV	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Übungen zur Klassischen Physik beinhalten auch "Klausurübungen". Durch Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Lehramts-Prüfungsterminen wird speziell auf das Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang und auch auf die Zwischenprüfung vorbereitet. Der Übungsschein ist eine der möglichen Zulassungsvoraussetzungen zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramtsstudenten. Nach der 9. Änderung der LPO I haben die Lehramtsstudenten mit vertieftem Studium der Physik (Gymnasium) nun eine "akademische Zwischenprüfung" abzulegen. Zulassungsvoraussetzung dafür ist je ein benoteter Übungsschein zur Einführung in die Physik I oder II und zur Klassischen Physik oder Modernen Physik.

Hinweise

Kurzkommentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Moderne Physik (Grund-, Mittel- und Realschule) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931028	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Trefzger
---------	----	---------------	-----------	----------------------	----------

MPR1 M2-NV

Kurzkommentar 7LRS, 7LHS, 7LGS

## Physikalische Praktika Lehramt

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912054		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

0912056	- - -			Kießling/mit Assistenten
P-LB				

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Stolzenberger/Lück
P-DP1	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr 08:00 - 12:00	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 8 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- - -	wöchentl.		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-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026	Mi 09:00 - 12:00	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg
FD-LLL L3S				

Hinweise Das "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss zusammen mit der Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nr. 0913092) als Doppelveranstaltung belegt werden. **Die Zulassung zum "Praxis-Seminar" (keine Anmeldung möglich) erfolgt automatisch nach der Zulassung zum "Fachdidaktik-Seminar"**. Während im Fachdidaktik-Seminar Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht im Praxis-Seminar die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

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 Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **21.12, 18.1., 25.1. und 1.2. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr**.

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik



### Physikdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Fried

FD1-1 PD1

Inhalt

**Inhalte:**

*Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik*

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

*Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik*

Hinweise

in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

## Freier Bereich

### Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000 Mi 08:00 - 20:00 Block 04.10.2016 - 04.10.2016 HS 1 / NWHS Reusch/mit

P-VKM - 08:00 - 14:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 HS 1 / NWHS Assistenten/

- 08:00 - 20:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 HS 3 / NWHS Thomale

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 HS 5 / NWHS

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 SE 1 / Physik

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 SE 2 / Physik

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 SE 3 / Physik

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 SE 4 / Physik

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 SE 5 / Physik

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 SE 6 / Physik

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 SE 7 / Physik

- 11:00 - 18:00 BlockSa 26.09.2016 - 14.10.2016 HS P / Physik

- 11:00 - 18:00 BlockSaSo 04.10.2016 - 14.10.2016 SE M1.03.0 / M1

Inhalt

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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

Hinweise

Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

Kurzkommentar

1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

Zielgruppe

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028 - - - 70-Gruppe Fricke/Geißner/Zipf

ENT Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS  
Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkommentar 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4-1V/S 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.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932022 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

0932058 - - - Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.

Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932070 wird noch bekannt gegeben

L-APD

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

## 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

0932058

Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

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

0932062

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Pflichtbereich**

**Schulphysik 2** (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931012

Mi 08:00 - 10:00

wöchentl.

25.00.025 / DidSpra

Treisch

P-/L-SP2

Fr 12:00 - 14:00

wöchentl.

25.00.025 / DidSpra

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## **Wahlpflichtbereich**

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keien 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

0932058

Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

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

0932062

Do 14:15 - 16:30

wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

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

## Pflichtbereich

### Schulphysik 2 (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931012

Mi 08:00 - 10:00

wöchentl.

25.00.025 / DidSpr

Treich

P-/L-SP2

Fr 12:00 - 14:00

wöchentl.

25.00.025 / DidSpr

## Freier Bereich

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028

70-Gruppe

Fricke/Geßner/Zipf

ENT

Di 14:00 - 16:00

wöchentl.

HS 3 / NWHS

Mi 12:00 - 14:00

wöchentl.

HS 3 / NWHS

Inhalt

Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise

Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.  
Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.  
Kontakt bei Fragen  
Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung

Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis

Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkommentar

11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### **Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar)** (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4-1V/S	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.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### **Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932022	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

0932058	-	-	-		Elsholz
---------	---	---	---	--	---------

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932070			wird noch bekannt gegeben		
---------	--	--	---------------------------	--	--

L-APD

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

## **Lehramt Physik Unterrichtsfach Grundschule**

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

## **Fachdidaktik**

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026 Mi 09:00 - 12:00 wöchentl.

Elsholz/

FD-LLL L3S

Finkenberg

Hinweise

Das "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss zusammen mit der Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nr. 0913092) als Doppelveranstaltung belegt werden. **Die Zulassung zum "Praxis-Seminar" (keine Anmeldung möglich) erfolgt automatisch nach der Zulassung zum "Fachdidaktik-Seminar"**. Während im Fachdidaktik-Seminar Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht im Praxis-Seminar die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

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 Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **21.12, 18.1., 25.1. und 1.2. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr**.

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl.

Zuse-HS / Informatik

Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt

Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung

Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar

1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

#### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

01-Gruppe

mit Assistenten/Hinrichsen

M-MR-1Ü

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl.

22.00.017 / Physik W

03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

04-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

06-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 5 / Physik

08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 7 / Physik

09-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 3 / Physik

10-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl.

SE 4 / Physik

11-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl.

12-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl.

13-Gruppe

- - -

70-Gruppe

Inhalt

Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur

Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung

Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar

1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	<b>Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:</b> Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.				
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-M-Ü					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <a href="http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/">http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/</a> heruntergeladen werden.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,					

### Moderne Physik 1(Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911036	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Jakob
MP1 L-OAV	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt Diese Vorlesung (mit zugehörigen Übungen) speziell für Lehramtskandidaten ist in den Studienplänen für beide Lehramts- Studiengänge der Physik (Gymnasium und Fach Physik = "nicht vertieft") für das 3. Fachsemester vorgesehen. Sie ersetzt die "Einführung in die Physik III", die nur auf die Diplomstudiengänge abgestimmt ist.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911038	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Jakob/mit Assistenten
MP1 AA-NV	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Übungen zur Klassischen Physik beinhalten auch "Klausurübungen". Durch Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Lehramts-Prüfungsterminen wird speziell auf das Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang und auch auf die Zwischenprüfung vorbereitet. Der Übungsschein ist eine der möglichen Zulassungsvoraussetzungen zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramtsstudenten. Nach der 9. Änderung der LPO I haben die Lehramtsstudenten mit vertieftem Studium der Physik (Gymnasium) nun eine "akademische Zwischenprüfung" abzulegen. Zulassungsvoraussetzung dafür ist je ein benoteter Übungsschein zur Einführung in die Physik I oder II und zur Klassischen Physik oder Modernen Physik.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik,Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		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.

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

0912004		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, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010		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



### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr	08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Stolzenberger/Lück
P-DP1	Fr	08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr	08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr	08:00 - 12:00	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 8 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkomentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	-	-	wöchentl.		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.**

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

### Moderne Physik (Grund-, Mittel- und Realschule) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931028	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Trefzger	
---------	----	---------------	-----------	----------------------	----------	--

MPR1 M2-NV

Kurzkomentar 7LRS, 7LHS, 7LGS

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

## Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

**Inhalt** 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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

**Hinweise** Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**

und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

**Zielgruppe**

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.

## Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren in der Grundschule (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932040 - - wöchentl. Elsholz

P-GS-FB-NE

**Inhalt** Es werden einfache Versuche mit Alltagsgegenständen zum Verständnis physikalischer und chemischer Zusammenhänge durchgeführt, die zum aktuellen Grundschullehrplan passen. Die Teilnehmer/-innen führen die Schülereperimente selbst durch, erfahren den physikalischen Hintergrund, lernen die charakteristischen Schülervorstellungen zu jedem thematischen Bereich kennen und bekommen grundschulgemäße Arbeitsblätter. Beim alten nicht-modularisierten Studium kann ein Schein nach §40 (1) Nr. 7 "Lehrveranstaltung aus der Didaktik der Physik" erworben werden. Beim neuen modularisierten Studium kann die Veranstaltung im freien Bereich mit 2 ECTS-Punkten eingebracht werden (Teilmodul 11-P-GS-FB-NatExp-1).

**Voraussetzung** Bereitschaft, selbst grundschulgerechte Versuche durchzuführen, Spaß am Spielen und Experimentieren

**Nachweis** Altes nicht-modularisiertes Studium: Aktive Mitarbeit

Neues modularisiertes Studium: Hausarbeit oder mündliche Prüfung

**Kurzkomentar** 1.3.5.7LGS

**Zielgruppe**

Studierende des Lehramts Grundschule, die Physik NICHT als Unterrichtsfach und NICHT als Didaktikfach haben. Studierende mit Didaktikfach Physik sind aber trotzdem willkommen.

## Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.

Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

**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

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

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.

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren in der Grundschule (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932040 - - wöchentl.

Elsholz

P-GS-FB-NE

Inhalt Es werden einfache Versuche mit Alltagsgegenständen zum Verständnis physikalischer und chemischer Zusammenhänge durchgeführt, die zum aktuellen Grundschullehrplan passen. Die Teilnehmer/-innen führen die Schülerexperimente selbst durch, erfahren den physikalischen Hintergrund, lernen die charakteristischen Schülervorstellungen zu jedem thematischen Bereich kennen und bekommen grundschulgemäße Arbeitsblätter. Beim alten nicht-modularisierten Studium kann ein Schein nach §40 (1) Nr. 7 "Lehrveranstaltung aus der Didaktik der Physik" erworben werden. Beim neuen modularisierten Studium kann die Veranstaltung im freien Bereich mit 2 ECTS-Punkten eingebracht werden (Teilmodul 11-P-GS-FB-NatExp-1).

Voraussetzung Bereitschaft, selbst grundschulgerechte Versuche durchzuführen, Spaß am Spielen und Experimentieren

Nachweis Altes nicht-modularisiertes Studium: Aktive Mitarbeit  
Neues modularisiertes Studium: Hausarbeit oder mündliche Prüfung

Kurzkommentar 1.3.5.7LGS

Zielgruppe Studierende des Lehramts Grundschule, die Physik NICHT als Unterrichtsfach und NICHT als Didaktikfach haben. Studierende mit Didaktikfach Physik sind aber trotzdem willkommen.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - -

Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

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

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

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

## Fachwissenschaft

### Experimentelle Physik und Rechenmethoden

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911000 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hinrichsen

M-MR-1V

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

#### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden Teil 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911001 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 01-Gruppe mit Assistenten/Hinrichsen

M-MR-1Ü Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 02-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 04-Gruppe

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 1 / Physik 05-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik 06-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 07-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik 08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 09-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 10-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik 11-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 12-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 13-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Inhalt Einführung in grundlegende Rechenmethoden der theoretischen Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (vsl.): Wiederholung Vektoren, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher, einfache Differenzialgleichungen.

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner-Verlag.

Voraussetzung Gymnasialstoff und, falls möglich, Vorkurs Mathematik.

Kurzkommentar 1BP, 1BPN, 1LGY, 1LRS, 1LGS, 1LHS

#### Klassische Physik 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reinert

E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise **Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:** Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

#### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911005 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch

E-M-Ü

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911006	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/mit Assistenten
E-M-Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	09-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		71-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		73-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		74-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		75-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		76-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		77-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		78-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		79-Gruppe	

Inhalt **Weiterführende Hinweise unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/einfuehrung>.**

Hinweise **Beginn:** Mittwoch, 19.10.2016, 8.15 Uhr, Max Scheer-Hörsaal (HS 1), gemeinsame Präsenzübung für alle Gruppen

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BMP, 1BPN

### Optik- und Quantenphysik 1 (Optik, Wellen und Quanten) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911028	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dietrich/Höfling
OAV E-O	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt

0. Aufbau der Atome Experimentelle Hinweise auf die Existenz von Atomen; Größenbestimmung; Ladungen und Massen im Atom; Isotopie; Innere Struktur; Rutherford-Streuexperiment; Instabilität des "klassischen" Rutherford-Atoms

1. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik Klassische (elektromagnetische) Wellen; Schwarzer Strahler und Plancksche Quantenhypothese; Photoelektrischer Effekt und Einsteinsche Erklärung; Compton-Effekt, Licht als Teilchen; Teilchen als Wellen: Materiewellen (de Broglie); Wahrscheinlichkeitsamplituden; Heisenbergsche Unschärferelation; Atomspektren und stationäre Zustände; Energiequantisierung im Atom; Franck-Hertz-Versuch; Bohrsches Atommodell; Messprozess in der Quantenmechanik (Schrödingers Katze)

2. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik Schrödingergleichung; freies Teilchen und Teilchen im Potential; stationäre Schrödingergleichung; Teilchen an einer Potentialstufe; Potentialbarriere und Tunneleffekt; 1-dim. Potentialkasten und Energiequantisierung; harmonischer Oszillator; mehrdim. Potentialkasten; Formale Theorie der QM (Zustände, Operatoren und Observablen)

3. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms Wasserstoff und wasserstoffähnliche Atome; Zentralpotential und Drehimpuls in der QM; Schrödingergleichung des H-Atoms; Atomorbitale, Quantenzahlen und Energieeigenwerte; magn. Moment und Spin; Stern-Gerlach-Versuch; Einstein-de Haas-Effekt; Spin-Bahn-Aufspaltung; Feinstruktur; Lamb-Shift; exp. Nachweis; Hyperfeinstruktur

4. Atome in äußeren Feldern magnetisches Feld; Elektronen-Spin-Resonanz (ESR); Zeeman-Effekt; Beschreibung klassisch (Lorentz); Landé-Faktor;

5. Mehrelektronenatome Heliumatom; Pauli-Prinzip; Kopplung von Drehimpulsen: LS- und jj-Kopplung; Auswahlregeln; Periodensystem;

6. Optische Übergänge und Spektroskopie Fermis Goldene Regel; Matricelemente und Dipolnäherung; Lebensdauer und Linienbreite; Atomspektren; Röntgenspektren und Innerschalen-Anregungen

7. Laser Aufbau; Kohärenz; Bilanzgleichung und Laserbedingung, Besetzungsinversion; optisches Pumpen; 2-, 3- und 4-Niveau-System; He-Ne-Laser, Rubin-Laser; Halbleiterlaser

8. Moleküle und chemische Bindung Aufbau und Energieabschätzungen; Wasserstoff-Molekülion; LCAO-Ansatz; Wasserstoff-Molekül; Heitler-London-Näherung; 2-atomige heteronukleare Moleküle: kovalente vs. ionische Bindung und Molekülorbitale

9. Molekül-Rotationen und Schwingungen starrer Rotator; Energieniveaus; Spektrum; Zentrifugalaufweitung; Molekül als (an)harmonischer Oszillator; Normalschwingungen; rotierender Oszillator; Born-Oppenheimer-Näherung; Elektronische Übergänge: Franck-Condon-Prinzip; Raman-Effekt.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Übungen zur Optik- und Quantenphysik 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911030	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		01-Gruppe	Höfling/Dietrich/mit Assistenten
OAV E-O	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 3BP, 3BN, 3.5BPN

### Moderne Physik 1(Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911036	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Jakob
MP1 L-OAV	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt Diese Vorlesung (mit zugehörigen Übungen) speziell für Lehramtskandidaten ist in den Studienplänen für beide Lehramts- Studiengänge der Physik (Gymnasium und Fach Physik = "nicht vertieft") für das 3. Fachsemester vorgesehen. Sie ersetzt die "Einführung in die Physik III", die nur auf die Diplomstudiengänge abgestimmt ist.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LHS, 3LRS

### Übungen zur Modernen Physik 1 (Lehramt Gymnasium, Real- , Haupt- und Grundschule / Atom- und Quantenphysik)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911038	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Jakob/mit Assistenten
MP1 AA-NV	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Die Übungen zur Klassischen Physik beinhalten auch "Klausurübungen". Durch Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Lehramts-Prüfungsterminen wird speziell auf das Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang und auch auf die Zwischenprüfung vorbereitet. Der Übungsschein ist eine der möglichen Zulassungsvoraussetzungen zum Physikalischen Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramtsstudenten. Nach der 9. Änderung der LPO I haben die Lehramtsstudenten mit vertieftem Studium der Physik (Gymnasium) nun eine "akademische Zwischenprüfung" abzulegen. Zulassungsvoraussetzung dafür ist je ein benoteter Übungsschein zur Einführung in die Physik I oder II und zur Klassischen Physik oder Modernen Physik.

Hinweise

Kurzkomentar 3LGS, 3LGY, 3LRS, 3LHS

### Moderne Physik (Grund-, Mittel- und Realschule) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931028	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Trefzger
---------	----	---------------	-----------	----------------------	----------

MPR1 M2-NV  
Kurzkomentar 7LRS, 7LHS, 7LGS

## Physikalische Praktika Lehramt

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/> heruntergeladen werden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912054		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

0912056	- -	-		Kießling/mit Assistenten
P-LB				

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Stolzenberger/Lück
P-DP1	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr 08:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr 08:00 - 12:00	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 8 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- -	wöchentl.		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-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026	Mi 09:00 - 12:00	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg
FD-LLL L3S				

Hinweise Das "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss zusammen mit der Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nr. 0913092) als Doppelveranstaltung belegt werden. **Die Zulassung zum "Praxis-Seminar" (keine Anmeldung möglich) erfolgt automatisch nach der Zulassung zum "Fachdidaktik-Seminar"**. Während im Fachdidaktik-Seminar Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht im Praxis-Seminar die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

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 Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **21.12, 18.1., 25.1. und 1.2. jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr**.

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik

### Physikdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Fried

FD1-1 PD1

Inhalt

**Inhalte:**

Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik

Hinweise

in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

## Freier Bereich

### Vorkurs Mathematik für Studierende des ersten Fachsemesters (MINT-Vorkurs der Physik - Rechenmethoden) (2 SWS,

Credits: 2)

Veranstaltungsart: Kurs

0900000	Mi	08:00 - 20:00	Block	04.10.2016 - 04.10.2016	HS 1 / NWHS	Reusch/mit
P-VKM	-	08:00 - 14:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 1 / NWHS	Assistenten/
	-	08:00 - 20:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 3 / NWHS	Thomale
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS 5 / NWHS	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 1 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 2 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 3 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 4 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 5 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 6 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	SE 7 / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSa	26.09.2016 - 14.10.2016	HS P / Physik	
	-	11:00 - 18:00	BlockSaSo	04.10.2016 - 14.10.2016	SE M1.03.0 / M1	

Inhalt

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. Der Besuch dieses Vorkurses wird allen Studienanfängern bzw. Studienanfängerinnen der Fakultät dringend empfohlen.

Hinweise

Der Vorkurs findet in zwei Blöcken statt:

**1. Block: Do 22.09. - Fr 30.09.2016**  
und

**2. Block: Mo 05.10. - Do 13.10.2016**

**Informationen für alle MINT-Studienanfänger am Di 04.10.2016**

08:00 - 10:00 Erstfrühstück in der Hubland-Mensa

10:15 - 11:45 Fachstudienberatung getrennt nach Studiengängen im Hörsaal 1

13:00 - 14:00 SB@Home, Veranstaltungsanmeldung, Stundenplan im Hörsaal 1

**Weitere Informationen im Web unter**

<http://www.mint.uni-wuerzburg.de/>

<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/studienanfaenger>

**WICHTIG:**

Bitte melden Sie sich (unabhängig von der Immatrikulation) unter dem folgenden Link für den Vorkurs an:

<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/studienberatung/vorkursanmeldung/>

Kurzkommentar

1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR

Zielgruppe

Der Vorkurs wird allen Studienanfänger/innen aller Studiengänge an der Fakultät - "Bachelor Physik", "Bachelor Mathematische Physik", "Bachelor Nanostrukturtechnik" und "Physik-Lehramt" dringend empfohlen. Der Besuch für Studienanfänger/innen der Studiengänge "Bachelor Technologie der Funktionswerkstoffe" und "Bachelor Luft- und Raumfahrtinformatik" ist sinnvoll.



### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028 - - - 70-Gruppe Fricke/Geißner/Zipf

ENT Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS  
Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkommentar 11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4-1V/S 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.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932022 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

0932058 - - - Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.

Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932070 wird noch bekannt gegeben

L-APD

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

## Lehramt Physik Didaktikfach Grundschule

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

## **Freier Bereich Physik**

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren in der Grundschule (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932040 - - wöchentl. Elsholz

P-GS-FB-NE

**Inhalt** Es werden einfache Versuche mit Alltagsgegenständen zum Verständnis physikalischer und chemischer Zusammenhänge durchgeführt, die zum aktuellen Grundschullehrplan passen. Die Teilnehmer/-innen führen die Schülereperimente selbst durch, erfahren den physikalischen Hintergrund, lernen die charakteristischen Schülervorstellungen zu jedem thematischen Bereich kennen und bekommen grundschulgemäße Arbeitsblätter. Beim alten nicht-modularisierten Studium kann ein Schein nach §40 (1) Nr. 7 "Lehrveranstaltung aus der Didaktik der Physik" erworben werden. Beim neuen modularisierten Studium kann die Veranstaltung im freien Bereich mit 2 ECTS-Punkten eingebracht werden (Teilmodul 11-P-GS-FB-NatExp-1).

**Voraussetzung** Bereitschaft, selbst grundschulgerechte Versuche durchzuführen, Spaß am Spielen und Experimentieren

**Nachweis** Altes nicht-modularisiertes Studium: Aktive Mitarbeit

Neues modularisiertes Studium: Hausarbeit oder mündliche Prüfung

**Kurzkommentar** 1.3.5.7LGS

**Zielgruppe** Studierende des Lehramts Grundschule, die Physik NICHT als Unterrichtsfach und NICHT als Didaktikfach haben. Studierende mit Didaktikfach Physik sind aber trotzdem willkommen.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.

Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

**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

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

**Hinweise** Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

**Kurzkommentar** 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Pflichtbereich**

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Wahlpflichtbereich**

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit die u.g. Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### Schulphysik 2 (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931012	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	Treich
P-/L-SP2	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

## Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren in der Grundschule (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932040	-	-	wöchentl.		Elsholz
---------	---	---	-----------	--	---------

P-GS-FB-NE

**Inhalt** Es werden einfache Versuche mit Alltagsgegenständen zum Verständnis physikalischer und chemischer Zusammenhänge durchgeführt, die zum aktuellen Grundschullehrplan passen. Die Teilnehmer/-innen führen die Schülereperimente selbst durch, erfahren den physikalischen Hintergrund, lernen die charakteristischen Schülervorstellungen zu jedem thematischen Bereich kennen und bekommen grundschulgemäße Arbeitsblätter. Beim alten nicht-modularisierten Studium kann ein Schein nach §40 (1) Nr. 7 "Lehrveranstaltung aus der Didaktik der Physik" erworben werden. Beim neuen modularisierten Studium kann die Veranstaltung im freien Bereich mit 2 ECTS-Punkten eingebracht werden (Teilmodul 11-P-GS-FB-NatExp-1).

**Voraussetzung** Bereitschaft, selbst grundschulgerechte Versuche durchzuführen, Spaß am Spielen und Experimentieren

**Nachweis** Altes nicht-modularisiertes Studium: Aktive Mitarbeit  
Neues modularisiertes Studium: Hausarbeit oder mündliche Prüfung

**Kurzkomentar** 1.3.5.7LGS

**Zielgruppe** Studierende des Lehramts Grundschule, die Physik NICHT als Unterrichtsfach und NICHT als Didaktikfach haben. Studierende mit Didaktikfach Physik sind aber trotzdem willkommen.

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058	-	-	-		Elsholz
---------	---	---	---	--	---------

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

**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

0932062	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.		Elsholz
---------	----	---------------	-----------	--	---------

MIND-Ph1

**Hinweise** Bitte beachten: Der erste Termin für diese Veranstaltung ist Do, 22.10. Wir treffen uns in Raum 25.01.011

**Kurzkomentar** 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

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

## Pflichtbereich

### Physikdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Fried

FD1-1 PD1

Inhalt

**Inhalte:**

Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik

Hinweise

in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

## Wahlpflichtbereich

### Schulphysik 2 (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931012 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSprä Treisch  
P-/L-SP2 Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSprä

## Freier Bereich

### Einführung in die Energietechnik (mit Übungen oder Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922028 - - - 70-Gruppe Fricke/Geßner/Zipf

ENT Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

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

Inhalt Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet.

Hinweise

Die Teilnehmerzahl ist auf 45 Teilnehmer/Teilnehmerinnen begrenzt!  
Bei einer höheren Anzahl von Anmeldungen erfolgt die vorläufige Zulassung zunächst nach Fachsemesterzahl, dann nach Zeitstempel der Anmeldung!  
Voraussetzung für die entgeltliche Zulassung ist die verbindliche Anmeldung zu einem Seminarvortrag. Die Anmeldung zu einem Seminarvortrag erfolgt in der 1. Vorlesungswoche.

Wenn sich vorläufig zugelassene Teilnehmer abmelden bzw. nicht für einen Seminarvortrag anmelden, besteht die Möglichkeit, bis zur 2. Vorlesungswoche über eine Warteliste nachzurücken.

Kontakt bei Fragen

Weitere Informationen erhalten Sie in der 1. Vorlesung.

Voraussetzung

Diese Veranstaltung ist nur für Lehramts- und Bachelor-Studierende ab dem 5. Fachsemester und für Master-Studierende empfohlen!

Nachweis

Die Prüfungsleistung besteht aus einem Seminarvortrag (ca. 15 min) und vier angekündigten, benoteten Übungen.

Wird ein Seminarvortrag trotz verbindlicher Anmeldung nicht gehalten, wird der Kurs mit "nicht bestanden" gewertet.

Kurzkommentar

11-NM-WP, 8LAGY, S, N a, 5BP, 5BN, 1.2.3.4MP, 1.2.3.4MN, 1.2.3.4FMP, 1.2.3.4FMN

Zulassung erfolgt in der Vorlesung

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922038 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4-1V/S 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.

Kurzkommentar

5.6.7.8.9.10DP, S,5BP,5BPN,5BMP,1.3MP,1.3MM,1.3FM,5.6BLR

### Wissenschaftliches Arbeiten in der Physikdidaktik (Vorbereitung von Zulassungsarbeiten) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932022 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

0932058

Elsholz

FB-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 einigen Durchführungstagen.  
Die Veranstaltung findet al Block in der vorlesungsfreien Zeit statt.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932070

wird noch bekannt gegeben

L-APD

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

## Veranstaltungen zur Examensvorbereitung Lehramt Physik

### Klausurübungen für Examenskandidaten (Theoretische Physik, für Studierende des Lehramts an Gymnasien) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913082

Di 08:00 - 10:00

wöchentl.

SE 2 / Physik

01-Gruppe

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.

Hinweise **ACHTUNG: Beginn des Klausurenkurses am Dienstag 25.10.2016**

Kurzkommentar 5.7LAGY

### Klausurübungen für Examenskandidaten (Experimentelle Physik, für Studierende des Lehramts an Gymnasien) (2

SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913084

Do 12:00 - 14:00

wöchentl.

22.00.017 / Physik W

Ströhmer

LAGKE-Ü

Inhalt Lehrveranstaltung für Studierende des Lehramts an Gymnasien zur Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Prüfungsterminen findet i.d.R. im Wintersemester zusätzlich zum regulären Studienplan statt.

Kurzkommentar 5.6.7LAGY

### Klausurübungen für Examenskandidaten (Experimentelle Physik zum 1. Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913086

- -

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

**Physikdidaktik für Lehramtskandidaten Gymnasium (Vorbereitung zum 1. Staatsexamen) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0932024

- - -

Baunach

Inhalt

In dieser Übung soll der Aufbau, die Demonstration und die Diskussion wichtiger Demonstrationsexperimente geübt werden, wie dies nach der neuen LPO I in der mündlichen Staatsexamensprüfung u.a. verlangt wird. Überblicksmäßig werden dabei wichtige Sachverhalte der Physikdidaktik im Hinblick auf eine Prüfungsvorbereitung besprochen.

Hinweise

Die Veranstaltung findet zeitgleich und am gleichen Ort (MIND-Center, SE 25.01.024) der VVNr. 0932018 voraussichtlich als Blockveranstaltung statt.

Kurzkommentar

5.6LAGY

**Veranstaltungen zum Graduiertenstudium (SFB 1170, GK 1147, FOR 1162, FOR 1346, FOR 1483)**

**Topological Insulators Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925180

- - -

Michetti

**Aspects of Quantum Field Theory for Topological Insulators Seminar (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925188

Fr 14:00 - 16:00

wöchentl.

SE M1.03.0 / M1

Hankiewicz

**SFB 1170 Colloquium / SFB Progress Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925230

Do 16:00 - 18:00

wöchentl.

SE 2 / Physik

Claessen/  
Trauzettel

**SFB 1170 PhD Seminar / Lecture**

Veranstaltungsart: Seminar

0925232

Fr 10:00 - 12:00

wöchentl.

SE 2 / Physik

Claessen/  
Trauzettel

**Sonstige Seminare und Kolloquien**

**Astrophysikalisches Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925004

Do 16:00 - 18:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

Mannheim

**Seminar über ausgewählte Probleme der galaktischen und extragalaktischen Astronomie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925006

Di 10:00 - 12:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

Dröge/Mannheim

**Seminar über aktuelle Probleme der Hochenergieastrophysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925008

wird noch bekannt gegeben

Mannheim

**Aktuelle Probleme der Extragalaktischen Astronomie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925012

wird noch bekannt gegeben

Kadler

**Seminar über Theorie der Hochtemperatursupraleitung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925018

Di 16:00 - 18:00

wöchentl.

SE 5 / Physik

Hanke

**Seminar zur Elementarteilchentheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925020 Do 17:00 - 19:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Denner/Porod

**Arbeitsgruppenseminar Hochenergiephysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925024 Fr 11:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Ströhmer/  
Trefzger

**Seminar über Statistische Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925026 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Hinrichsen/Kinzel  
Fr 10:00 - 12:00 wöchentl.

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925030 Fr 13:00 - 15:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Rückl

**Seminar zur Mesoskopischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925034 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 5 / 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

0925042 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 1 / Physik Reinert

**Seminar zu speziellen Fragen der Spintronik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925044 wird noch bekannt gegeben Molenkamp/Gould

**Seminar über Energieforschung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925046 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

0925048 wird noch bekannt gegeben Fricke

Hinweise Termine nach Vereinbarung

**Seminar: Wachstum und Physik der Heterostrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925050 Fr 15:30 - 17:00 wöchentl. HS P / Physik Brunner/Geurts/  
Molenkamp

**Seminar zu speziellen Fragestellungen des Quantentransports (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925052 wird noch bekannt gegeben Molenkamp

**Seminar zur elektronischen Struktur komplexer Festkörper (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925058 Mi 11:00 - 13:00 wöchentl. Claessen

**Seminar zur Elektronen- und Röntgenspektroskopie für die Materialanalyse (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925062 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. Claessen

**Seminar über ausgewählte Themen der Biophysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925064 Di 11:00 - 13:00 wöchentl. SE 1 / Physik Jakob

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925066 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Porod  
Hinweise Ort u. Zeit n.V.

**Seminar zu speziellen Fragen der optischen Spektroskopie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925072 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. Geurts

**Seminar zu speziellen Problemen der Halbleiterphysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925074 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 7 / Physik Batke

**Seminar Numerical Approaches to correlated Electron Systems (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925076 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. Assaad

**Seminar: Gaussian Monte Carlo Methods for Fermions and Bosons (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925078 wird noch bekannt gegeben Assaad

**Seminar: Spezielle Probleme der Magnetolumineszenz (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925080 wird noch bekannt gegeben Ossau

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Elektronenstrahlithographie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925082 wird noch bekannt gegeben Molenkamp

**Seminar zu speziellen Fragestellungen zu ferromagnetischen Halbleitern (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925084 Di 09:00 - 11:00 wöchentl. Molenkamp/  
Brunner/Gould

Hinweise Ort n. V.

**Seminar: Aktuelle feldtheoretische Probleme des komplexen Magnetismus (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925086 wird noch bekannt gegeben Oppermann



**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Molekularstrahlepitaxie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925088

wird noch bekannt gegeben

Molenkamp/Brunner

**Seminar: Röntgenbeugung an Halbleiterstrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925090

wird noch bekannt gegeben

Brunner/Neder

**Seminar: Wissenschaftliche Vortragstechnik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925092

wird noch bekannt gegeben

Reinert

Hinweise Blockveranstaltung

**Seminar: Vakuumtechnik und Experimentplanung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925098

wird noch bekannt gegeben

Reinert

**Seminar: Vielteilchenmethoden in der Festkörper-Theorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925100

Do 10:00 - 12:00

wöchentl.

SE 5 / Physik

Hanke

**Mitarbeiterseminar Festkörpertheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925104

wird noch bekannt gegeben

Hanke

**Seminar zu aktuellen Veröffentlichungen aus der Statistischen Physik (Journal Club) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925106

wird noch bekannt gegeben

Hinrichsen

**Seminar: Spezielle Fragen der Molekularstrahl-Epitaxie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925108

wird noch bekannt gegeben

Brunner

**Seminar Biophotonics (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925112

Mi 16:30 - 18:00

wöchentl.

Hecht

Hinweise Ort u. Zeit n.V.

**Seminar über atomare Strukturen auf Oberflächen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925116

Mi 14:00 - 16:00

wöchentl.

Schäfer

**Seminar zur elektronischen Struktur niedrigdimensionaler Systeme (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925118

Fr 10:00 - 12:00

wöchentl.

Schäfer

**Seminar über Spezielle Probleme der Nano-Optik und Bio-Photonik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925120

wird noch bekannt gegeben

Hecht

**Seminar: Transportuntersuchungen von Halbleiter-Heterostrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925122

wird noch bekannt gegeben

Buhmann

**Seminar: Spektroskopie organischer Halbleiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925124

wird noch bekannt gegeben

Dyakonov

**Arbeitsgruppenseminar Didaktik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925136

Mi 13:00 - 14:30

wöchentl.

22.01.008 / Physik W

Trefzger/Lück

**Anleitung zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten**

Veranstaltungsart: Seminar

0925142

wird noch bekannt gegeben

Hinweise

ganztäglich n.V

**Physikalisches Kolloquium (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Kolloquium

0925144

Mo 17:00 - 19:00

wöchentl.

HS P / Physik

Dozenten der  
Physik und  
Astronomie

Inhalt

Vorträge werden durch Aushang und/oder Veröffentlichung auf der Homepage bekannt gegeben.

**Kolloquium zur Theoretischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Kolloquium

0925146

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

0925150

Fr 15:00 - 17:00

wöchentl.

22.02.008 / Physik W

Ohl

**Continuous time QMC (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925154

Fr 08:00 - 10:00

wöchentl.

SE 3 / 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

0925158

wird noch bekannt gegeben

Hankiewicz

**Magnetismus und Synchrotronstrahlung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925164

wird noch bekannt gegeben

Fauth

Hinweise

Ort und Zeit n. V.

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925170 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Denner

**Seminar zur Röntgenbildgebung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925172 wird noch bekannt gegeben Hanke

**Seminar über spezielle Fragestellungen zu Exziton-Polaritonen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925178 Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 7 / Physik Schneider

**Topological Insulators Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925180 - - - Michetti

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Rastersondenmethoden (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925182 wird noch bekannt gegeben Bode

**Aspects of Quantum Field Theory for Topological Insulators Seminar (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925188 Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 Hankiewicz

**Seminar über ausgewählte Probleme der Weltraumforschung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925190 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Dröge

**Computational Materials Science Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925194 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 Sangiovanni

**Seminar über aktuelle Forschungsergebnisse in der Technischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925198 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS Höfling

**Seminar über Opto-elektronische Eigenschaften molekularer Halbleiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925200 - - - Pflaum

**Seminar zu Spinflüssigkeiten und fraktionaler Quantisierung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925206 wird noch bekannt gegeben Greiter

**X-ray and Neutron Spectroscopy in Strongly Correlated Systems (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925210 Di 14:00 - 16:00 - Hinkov

**Seminar zur Suprafluidität und Supraleitung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925212 - - wöchentl. Greiter

**Seminar zu Anwendungen der konformen Feldtheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925214 - - wöchentl. Greiter

**Funktionale Renormierungsgruppenmethoden in der Festkörperphysik**

Veranstaltungsart: Seminar

0925216 - - wöchentl. Thomale

**Unkonventionelle Supraleitung und frustrierter Magnetismus in stark korrelierten Elektronensystemen**

Veranstaltungsart: Seminar

0925218 - - wöchentl. Thomale

**Wechselwirkungseffekte in Topologischen Isolatoren (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925220 - - wöchentl. Thomale

**Themen in der Quanteninformation (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925222 wird noch bekannt gegeben Scharfenberger

**Technologieorientiertes Seminar mit Kurzvorträgen und Diskussionen zu aktuellen Themen (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925224 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik Molenkamp

**Wachstum und Strukturierung von Übergangsmetalloxiden für die Nanoelektronik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925234 - - wöchentl. Höfling

**Modern issues in computational many body theory (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925236 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 Assaad

**Quantenfeldtheorie und Gravitation (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925238 - - wöchentl. Erdmenger

**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 1 (Mechanik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911004	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert
E-M-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 für das 1. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	<b>Hinweis für Teilnehmer am Abituriententag:</b> Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik im ersten Semester mit Experimenten. Es werden die physikalischen Grundgesetze der Mechanik, zu Schwingungen und Wellen und der Thermodynamik vermittelt.				
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BTF, 1BLR, 1BMP, 1BPN				

### Auswertung von Messungen: Fehlerrechnung (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911012	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	01-Gruppe	Kießling
P-FR-1-V/Ü	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studienfächer Physik, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <a href="http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/">http://www.physik.uni-wuerzburg.de/grundpraktikum/</a> heruntergeladen werden.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1BPN, 1BM, 3BLR, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS,					

### Einführung in die Physik 1 (Mechanik, Schwingungslehre, Wärmelehre, Optik) für Studierende eines physikfernen Nebenfachs (allg. Naturwissenschaften, Biomedizin und Zahnheilkunde) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941002	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Behr
EFNF-1-V1	Mi	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.				
Kurzkommentar	1BC, 1BI, 1.2BLC, 1BBM, 1ZMed				

### Klausur Physik für physik-ferne Nebenfächer (11-EFNF-P, 11-ENF-Bio, 11-ENF-Bio1) (0 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur/Prüfung

0941003	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	HS P / Physik	Behr
EFNF-P	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	SE 1 / Physik	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	HS 1 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	HS 3 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	HS 5 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	SE 2 / Physik	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	HS 2 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	HS 4 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	25.02.2017 - 25.02.2017	HS 4 / NWHS	
Hinweise	<b>Elektronische Prüfungsanmeldung über SB@Home (über den Prüfungsbaum) erforderlich</b> <b>Anmelde- und Rücktrittszeitraum: 01.12. - 31.12. d. Vorjahres (Ausschlussfrist)</b>					

### Übungen zur Klassischen Physik 1 (Mechanik) für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Luft- und Raumfahrtinformatik, Mathematik, Computational Mathematics und Funktionswerkstoffe) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0941004	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Bentmann	
ENNF1-Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	03-Gruppe		
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	04-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	05-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	06-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	07-Gruppe		
	-	-	-	-	-	60-Gruppe	
	-	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Inhalt	Der Anteil "Fehlerrechnung" findet als Blockveranstaltung jeweils unmittelbar vor dem entsprechenden Nebenfachpraktikum (0942006, 0942024 bzw. 0942026) statt.					
	Kurzkommentar	1BLR, 1.3BM, 1BTF, 1BMP					

### Physik für Studierende der Medizin im 1. Fachsemester (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941010	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.	18.10.2016 - 02.12.2016	HS A / ChemZB	Schneider
PFMF-V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	19.10.2016 - 02.12.2016	0.001 / ZHSG	
	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	20.10.2016 - 02.12.2016	0.001 / ZHSG	
	Fr	09:00 - 10:00	wöchentl.	21.10.2016 - 02.12.2016	0.001 / ZHSG	

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

0941012	Di	17:00 - 20:00	Einzel	18.10.2016 - 18.10.2016	HS 1 / NWHS	Rommel/Behr
---------	----	---------------	--------	-------------------------	-------------	-------------

PFNF-V

Hinweise Diese Einführung findet einmalig statt zusammen mit der Veranstaltung 0941014.

Kurzkomentar 2Med

### Einführung zu den physikalischen Praktika für Studierende der Biologie, Biomedizin, Geographie, Mineralogie und Pharmazie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941014	Di	17:00 - 20:00	Einzel	18.10.2016 - 18.10.2016		Rommel/Behr
---------	----	---------------	--------	-------------------------	--	-------------

PFNF-V

Hinweise Diese Einführung findet einmalig statt zusammen mit der Veranstaltung 0941012.

Kurzkomentar 2BB,2BM,2BG,2BLC

### Mechanisch-thermische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941030	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.		HS 5 / NWHS	Drach
E5T FU-MTE	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		HS 5 / NWHS	

Kurzkomentar 1MTF

### Übungen zur Mechanisch-thermische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0941032	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		HS 5 / NWHS	01-Gruppe	mit Assistenten/Drach
E5T FU-MTE	-	-	wöchentl.			02-Gruppe	

Kurzkomentar 1MTF

## 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

0912030	-	-	-			Kießling/mit
P-PA						Assistenten

### Physikalisches Praktikum B Luft- und Raumfahrtinformatik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912048	-	-	-			Kießling/mit
P-LRB						Assistenten

**Physikalisches Praktikum C Luft- und Raumfahrtinformatik** (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912050 - - -

Kießling/mit

P-LRC

Assistenten

**Physikalisches Praktikum B Anwendungsfach Physik** (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912052 - - -

Kießling/mit

P-NFB

Assistenten

**Praktische Übungen: Praktikum der Physik für Studierende der Medizin (1. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942002 Mo 15:30 - 16:30 Einzel 17.10.2016 - 17.10.2016 HS 1 / NWHS Rommel/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 00.009 / NWPB

Mi 13:00 - 17:00 wöchentl. PR 00.008 / 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 bis 7.11.2016

Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.

Termine:

Vorbesprechung: Montag 17.10.2016 15.30 Max-Scheer-Hörsaal

Das Praktikum findet statt am Dienstag oder Mittwoch Nachmittag (13.00 bis 17.00)

Aushang der Praktikumeinteilung: ab 8.11.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften

Beginn: 15.11. / 16.11. 2016

Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Klausur: Montag 13.2.2017, 13.00 Uhr

Kurzkomentar 1Med

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Zahnheilkunde (2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942004 Do 13:00 - 16:30 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Rommel/mit

PFNF-1P Do 13:00 - 16:30 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Assistenten

Hinweise Online-Anmeldung möglich bis 18.10.2016.

Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung falls möglich auch (wechselseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.

Termine:

Vorbesprechung Mi 17.10.2016, 15.30 bis 16.00 Max-Scheer-Hörsaal

Aushang der Praktikumeinteilung: ab 20.10.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften

Das Praktikum findet statt am Donnerstag Nachmittag (13.00 bis 17.00)

Beginn: Donnerstag, 27.10.2016

Ort: Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Klausur: Samstag 21.1.2017 9.00

Kurzkomentar 2ZMed

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Funktionswerkstoffe (1. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942006 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Rommel/mit

PNNF-1P Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Assistenten

Hinweise Online-Anmeldung möglich bis 18.10.2016.

Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung falls möglich auch (wechselseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.

Termine:

Vorbesprechung Di 18.10.2016, 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal

Aushang der Praktikumeinteilung: ab 20.10.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften

Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (14.00 bis 18.00)

Beginn: Freitag, 28.10.2016

Ort: Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Klausur: Samstag 21.1.2017 9.00

Kurzkomentar 1BTF

### Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Pharmazie (3. Fachsemester) (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942012	Fr	08:15 - 12:15	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Fr	08:15 - 12:15	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise Online-Anmeldung möglich bis 18.10.2016.  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung falls möglich auch (wechselseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.  
Termine:  
Vorbesprechung Di 18.10.2016, 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Aushang der Praktikumserteilung: ab 20.10.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften  
Das Praktikum findet statt am Freitag Vormittag (8.15 bis 12.15)  
Beginn: Freitag, 28.10.2016  
Ort: Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Klausur: Samstag 21.1.2017 9.00

Kurzkommentar 3Pharm

### Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Biologie (Studienziel Bachelor) - Kurs I (2. Fachsemester) (4 SWS,

Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942018	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 Das Physikpraktikum für Studierende der Biologie findet normalerweise im Sommersemester statt. Der hier angebotene Kurs ist nur für Studierende, die aufgrund besonderer Umstände das Praktikum nicht im SS absolvieren konnten.  
Online-Anmeldung möglich bis 18.10.2016.  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung falls möglich auch (wechselseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.  
Termine:  
Vorbesprechung Di 18.10.2016, 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Aushang der Praktikumserteilung: ab 20.10.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften  
Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00)  
Beginn: Freitag, 28.10.2016  
Ort: Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Klausur: Samstag 21.1.2017 9.00

Kurzkommentar 2BB

### Physikalisches Praktikum für Studierende der Biomedizin (1. Fachsemester) (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942020	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 Online-Anmeldung möglich bis 18.10.2016.  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung falls möglich auch (wechselseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.  
Termine:  
Vorbesprechung Di 18.10.2016, 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Aushang der Praktikumserteilung: ab 20.10.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften  
Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00)  
Beginn: Freitag, 28.10.2016  
Ort: Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Klausur: Samstag 21.1.2017 9.00

Kurzkommentar 1BBM

### Physikalisches Praktikum für Studierende der Informatik oder Philosophie mit Nebenfach Physik Kurs I (Studienziel Bachelor) (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942022	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

Inhalt Studierende der Informatik mit Nebenfach Physik können entweder dieses (Nebenfach-) Praktikum oder einen Teil des Hauptfach-Physikpraktikum machen.

Hinweise Online-Anmeldung bis 18.10.2016.  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung falls möglich auch (wechselseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung Di 18.10.2016, 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Aushang der Praktikumserteilung: ab 20.10.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften  
Beginn: Freitag, 28.10.2016 13.00 bis 17.00 oder 14.00 bis 18.00 (nach Absprache)  
Ort: Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Klausur: Samstag 21.1.2017 9.00



**Physikalisches Praktikum zur Physikalischen Technologie der Materialsynthese** (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942026	Mo 08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.005 / NWPB	Drach
PPT	Mo 08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	
Hinweise	Vorbesprechung am Mo. 17.10.2016, 9:00 im Praktikumsgebäude (Z7), Raum 00.005a, anschließend Vorversuch (V0)			
Kurzkommentar	5BTF, 3.5BN			

**Physikalisches Praktikum für Studierende der Mathematik oder Computational Mathematics (Studienziel Bachelor, Anwendungsfach Physik)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942034	Fr 13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/mit
PNNF-1P	Fr 13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten
Inhalt	Studierende der Mathematik oder Computational Physics mit Anwendungsfach Physik können entweder dieses (Nebenfach-) Praktikum oder einen Teil des Hauptfach-Physikpraktikum machen.			
Hinweise	<p>Online-Anmeldung möglich bis 18.10.2016.</p> <p>Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung falls möglich auch (wechselseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.</p> <p>Termine:          Vorbesprechung Di 18.10.2016, 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal          Aushang der Praktikumeinteilung: ab 20.10.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften          Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (14.00 bis 18.00 oder 13.00 bis 17.00, nach Absprache bei der Vorbesprechung)          Beginn: Freitag, 28.10.2016          Ort: Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2          Klausur: Samstag 21.1.2017 9.00</p>			

**Physikalisches Praktikum für Studierende anderer Fächer (ASQ-Pool-Modul)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942036	- -	wöchentl.		Rommel/mit
PFNF				Assistenten
Inhalt	Veranstaltung zum Modul 11-PFNF im ASQ-Pool der Universität Würzburg für Studierende anderer Fächer.			
Hinweise	<p><b>Wenn Sie dieses Modul belegen wollen, wenden Sie sich bitte frühzeitig an den Praktikumsleiter, Herrn Dr. Rommel.</b></p> <p>Online-Anmeldung möglich bis 18.10.2016.</p> <p>Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung falls möglich auch (wechselseitig) Ihren Wunschpartner / Ihre Wunschpartnerin (Matrikelnummer) an.</p> <p>Termine:          Vorbesprechung Di 18.10.2016, 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal          Aushang der Praktikumeinteilung: ab 20.10.2016 im Schaukasten "Physikalisches Praktikum" im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften          Praktikumstermin: nach Absprache bei der Vorbesprechung          Ort: Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2          Klausur: Samstag 21.1.2017 9.00</p>			





