

ANGABEN ZUM MODUL							LEHRVERANSTALTUNGEN				PRÜFUNGEN		
DAUER IN SEMESTER	ANGEBOTSTURNUS	EMPFOHLENES SEMESTER	MODULVORAUSSETZUNGEN	MODULTYP: PFLICHT (P), WAHLPFLICHT (WP) ODER WAHL (W)	MODULNUMMER/-KÜRZEL	MODUL	VERANSTALTUNGSTITEL	VERANSTALTUNGSFORM	SWS	PRÜFUNGSVORLEISTUNGEN ¹⁾	PRÜFUNGSFORM	BENOTET	LEISTUNGSPUNKTE
PFLICHTMODULE (60 LEISTUNGSPUNKTE)													
1	jedes Semester	3.	s. FSBs zu §4	P	PHY-MF-EP	EINARBEITUNGSPROJEKT			15		Projektabschluss	nein	15
Angestrebte Lernergebnisse: Im Einarbeitungsprojekt ist das Studium eines modernen Forschungsgebietes vertieft worden, aus dem das Thema der Masterarbeit stammen soll, mit dem Ziel der Einarbeitung in die wissenschaftliche Literatur auf dem aktuellen Stand. Die oder der Studierende erlernt das selbstständige Sammeln nötiger Informationen, von Hintergrundwissen und die Einarbeitung in ein Spezialthema.													
1	jedes Semester	3.	PHY-MF-EP bestanden	P	PHY-MF-VP	VORBEREITUNGSPROJEKT			15	PJA	Vortrag/Kolloquium	nein	15
Angestrebte Lernergebnisse: Mit der Bearbeitung vorbereitender Aufgabenstellungen hat sich die oder der Studierende die speziellen experimentellen und/oder theoretischen Methoden und die Kenntnis des Gebietes so weit erarbeitet, dass sie oder er sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammen soll, erfolgreich anwenden kann. Planung und Strukturierung des vorgesehenen Forschungsprojektes.													
1	jedes Semester	4.	s. FSBs zu §14 Abs. 2	P	PHY-MF-MA	ABSCHLUSSMODUL - MASTERARBEIT					Masterarbeit (5/6), Kolloquium (1/6)	ja	30
Angestrebte Lernergebnisse: Die Kandidatin oder der Kandidat ist in der Lage, sich innerhalb der vorgegebenen Frist in eine Problemstellung der aktuellen Forschung in dem Fach einzuarbeiten, geeignete wissenschaftliche Methoden zunehmend selbstständig anzuwenden und die Ergebnisse in wissenschaftlich angemessener Form darzustellen.													
FACHLICHE VERTIEFUNGSPHASE (48 LEISTUNGSPUNKTE)													
ASTRONOMIE UND ASTROPHYSIK													
1	jedes Semester	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-E02	LABORASTROPHYSIK				keine	Kolloquium	ja	5
							Laborastrophysik	V	2				
							Übungen zur Laborastrophysik	V	2				
Angestrebte Lernergebnisse: Verständnis der Laborastrophysik als ein Fundament der beobachtenden Astrophysik Fähigkeit zur: - Definition von notwendigen Laborexperimenten durch Umsetzung der Anforderungen aus der beobachtenden Astronomie; - Planung und Durchführung von astrophysikalisch relevanten Messungen im HS Labor; - Gewinnung und Bewertung von astrophysikalisch relevanten Messdaten unter realistischen Bedingungen.													
1	jedes Semester	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-E12	ASTRONOMISCHE BEOBSACHTUNGSMETHODEN UND INSTRUMENTE				keine	mündliche Prüfung	ja	5
							Astronomische Beobachtungsmethoden und Instrumente	V	2				
							Übungen zu Astronomische Beobachtungsmethoden und Instrumente	Ü	2				
Angestrebte Lernergebnisse: Kenntnis der wichtigsten astronomischen Beobachtungsmethoden und Instrumente; Kenntnis moderner IR/optischer Technologien; Verständnis der Wechselwirkungen zwischen astronomischer Forschung und technischer/experimenteller Grundlagen.													
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-E14	COSMOLOGY				keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	7
							Cosmology	V	3				
							Exercises for Cosmology	Ü	2				

Angestrebte Lernergebnisse: Problemlösungsstrategien; Analytisches Denken; Theoriebildung in der Physik; Anwendung mathematischer und informationstechnologischer Lösungsstrategien.										
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-E17	EXTRAGALACTIC ASTROPHYSICS	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	7
						Extragalactic Astrophysics	V			3
						Exercises for Extragalactic Astrophysics	Ü			2
Angestrebte Lernergebnisse: Problemlösungsstrategien; Analytisches Denken; Bewertung von astronomischen Daten; Theoriebildung in der Physik; Anwendung mathematischer und informationstechnologischer Lösungsstrategien.										
	jedes semester	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-E19	SEMINAR FÜR EXTRAGALAKTISCHE ASTRONOMIE	keine	Referat, schriftliche Ausarbeitung	ja	3
						Seminar für extragalaktische Astronomie	S			2
Angestrebte Lernergebnisse: Überblick und Verstehen ausgewählter Themen aus der extragalaktischen Astronomie.										
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-E23	GALAXY EVOLUTION	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	7
						Galaxy Evolution	V			3
						Exercises in Galaxy Evolution	Ü			2
Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erhalten Einblick in die Entwicklung des Universums, den linearen und nicht-linearen Wachstum von kosmischen Strukturen, die Entstehung von elliptischen und Spiralgalaxien, sowie die Beobachtungstechniken, mit denen Galaxien observiert werden.										
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-E24	SEMINAR ON GALAXY EVOLUTION	keine	Referat, schriftliche Ausarbeitung	ja	3
						Seminar on Galaxy Evolution	S			2
Angestrebte Lernergebnisse: Diskussion einiger Klassiker unter den wissenschaftlichen Veröffentlichungen zum Thema Galaxienentstehung und -entwicklung. Es werden sowohl theoretische als auch datenbezogene Paper behandelt.										
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-T10	INTERSTELLAR MEDIUM, STAR- AND PLANET FORMATION	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	7
						Interstellar Medium, Star- and Planet Formation	V			3
						Exercises in Interstellar Medium, Star- and Planet Formation	Ü			2
Angestrebte Lernergebnisse: - Grundlegende Kenntnisse des interstellaren Mediums (u.a. Zusammensetzung, physikalische Eigenschaften, Dynamik) und der Entstehung von Sternen (u.a. Voraussetzungen, Zeitskalen, Thermodynamik, Entwicklung von Protosternen, Gasausflüsse). - Kenntnisse und Anwendungen der hydrodynamischen und magneto-hydrodynamischen Gleichungen.										
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-T16	EINFÜHRUNG IN DIE ALLGEMEINE RELATIVITÄTSTHEORIE (ART) UND ASTROPHYSIKALISCHE ANWENDUNGEN	keine	Klausur	ja	8
						Einführung in die Allgemeine Relativitätstheorie (ART) und astrophysikalische Anwendungen	V			4
						Übungen zur Einführung in die Allgemeine Relativitätstheorie (ART) und astrophysikalische Anwendungen	V			2
Angestrebte Lernergebnisse: - Grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Relativitätstheorie. - Verständnis und Beschreibung von gekrümmten Räumen in mehr Dimensionen. - Verständnis von astrophysikalischen Phänomenen basierend auf der ART.										
BESCHLEUNIGER- UND ELEMENTARTEILCHENPHYSIK										
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-E09	BESCHLEUNIGERPHYSIK I	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	5
						Beschleunigerphysik I	V			2
						Übungen zur Beschleunigerphysik I	Ü			2

<p>Angestrebte Lernergebnisse: Verständnis der Grundlagen der Beschleunigerphysik zu erlangen. Studierende sind in der Lage, eine einfache Beschleunigeranlage in ihren Grundelementen selbst zu konzipieren und ihre Schlüsselparameter zu berechnen.</p>										
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-E02	BESCHLEUNIGERPHYSIK II	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	5
						Beschleunigerphysik II	V	2		
						Übungen zur Beschleunigerphysik II	Ü	2		
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Verständnis wichtiger Zusammenhänge bei Planung und Weiterentwicklung von Beschleunigeranlagen: Beeinflussung der Strahlqualität, Verfahren zur Verbesserung der Strahleigenschaften, Begrenzung erreichbarer Energie, Luminosität und Strahlströme, Erzeugung hochintensiver und kohärenter Röntgenstrahlen.</p>										
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-E05	EXPERIMENTAL ASTROPARTICLE PHYSICS	keine	Vortrag und mündliche Prüfung	ja	8
						Experimental Astroparticle Physics	V	4		
						Exercises in Experimental Astroparticle Physics	Ü	2		
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden sind fähig, konkrete Experimente und deren Messungen in einen Zusammenhang zu setzen. Die Studierenden sind in der Lage, kritisch zu hinterfragen, welche Interpretation der Messergebnisse angebracht ist. Die Studierenden können nachvollziehen, wie sich aus einer physikalischen Fragestellung im Bereich der Astroteilchenphysik ein Mess- bzw. Beobachtungskonzept ableitet.</p>										
1	jährlich, SoSe	1 bzw. 2	keine	WP	PHY-MV-BE-E15	PHYSIK UND ANWENDUNGEN VON LASER-PLASMA-BESCHLEUNIGERN: VON MEDIZINISCHER BILDGEBUNG BIS HOCHENERGIEPHYSIK	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Physik und Anwendungen von Laser-Plasma-Beschleunigern	V	4		
						Übungen zur Physik und Anwendungen von Laser-Plasma-Beschleunigern	Ü	2		
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben Studierende einen vertieften Einblick in folgende Teilgebiete der Physik: - Grundlagen der sog. Plasma-Wakefield-Beschleunigung: Woher kommen die ultrahohen Feldgradienten? Warum sind die Elektronenbunche so kurz? - Anwendungen: Synchrotron- und Undulatorstrahlung, Freie-Elektronen-Laser (FEL), "table-top" FELs getrieben von Laser-Plasma-Beschleunigern, medizinische Bildgebung mit laser-basierter Undulatorquellen, offene Fragen bei laser-basierten Hochenergie-Collidern.</p>										
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-E18	TEILCHENPHYSIK UND DER LARGE HADRON COLLIDER (LHC): BESCHLEUNIGER, DETEKTOREN UND PHYSIK	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Teilchenphysik und der Large Hadron Collider (LHC)	V	4		
						Übungen zur Teilchenphysik und der Large Hadron Collider (LHC)	Ü	2		
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Vertieftes Verständnis der aktuellen Themen der Teilchenphysik, insbesondere der Forschungsthemen, die am LHC untersucht werden; Vorbereitung auf mögliche Bachelor-, Master- oder Doktorarbeiten im genannten Gebiet.</p>										
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-T01	QUANTENMECHANIK II	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Quantenmechanik II	V	4		
						Übungen zur Quantenmechanik II	Ü	2		
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können Studierende die wesentlichen aktuellen wissenschaftlichen Entwicklungen auf den Gebieten der zweiten Quantisierung, Korrelationsfunktionen, der zeitabhängigen Störungstheorie und der relativistischen Quantenmechanik zusammenfassen.</p>										
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-T02	PHYSICS OF THE STANDARD MODEL	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	6
						Physics of the Standard Model	V	3		
						Exercises in Physics of the Standard Model	Ü	1		
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden auf Forschungsprojekte (z.B. Masterarbeit) in der theoretischen Teilchenphysik vorbereitet.</p>										
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-T04	QUANTENFELDTHEORIE I	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Quantenfeldtheorie I	V	4		
						Übungen zur Quantenfeldtheorie I	Ü	2		

<p>Angestrebte Lernergebnisse: Studierende haben die theoretische als auch technische Einführung in die Quantenfeldtheorie erhalten. Sie kennen Kanonische Quantisierung und Pfadintegralquantisierungsverfahren für bosonische und fermionische Felder mit Schwerpunkt auf Symmetrien, Funktionaltechniken mit dem erzeugenden Funktional und Korrelationsfunktionen und Störungstheorien in Form von Feynman-Diagrammen.</p>											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-T06	QUANTENFELDTHEORIE II		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Quantenfeldtheorie II	V 4				
						Übungen zur Quantenfeldtheorie II	Ü 2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Vertieftes und erweitertes Wissen der Quantenfeldtheorie. Die Studierenden kennen Renormierungstechniken, nicht-abelsche Eichtheorien und deren kovariante Quantisierungsmethoden. Sie können die spontane Symmetriebrechung und topologische Lösungen in der Quantenfeldtheorie diskutieren.</p>											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BE-T07	THEORY OF GENERAL RELATIVITY		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Theory of General Relativity	V 4				
						Exercises in Theory of General Relativity	Ü 2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Der Kurs vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie. Die Teilnahme am Kurs soll den Studierenden in die Lage versetzen, Forschungsprojekte zu Themen der Feldtheorie, theoretischen Kosmologie und mathematischen Physik zum Beispiel im</p>											
BIOMEDIZINISCHE PHYSIK											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BP-E01	BIOMEDICAL PHYSICS I		keine	Mündliche Prüfung	ja	5
						Biomedical Physics I	V 2				
						Journal Club	Ü 2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit modernen Methoden der medizinischen Bildgebung (PET, SPECT, MRI, CT, Multi-modal) und den grundlegenden Techniken der Strahlentherapie vertraut.</p>											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BP-E05	SEMINAR ON BIOMEDICAL PHYSICS		keine	Referat, schriftliche Ausarbeitung	ja	3
						Seminar on Biomedical Physics	S 2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden sind mit modernen Methoden der Bildgebung in der Medi-zin (PET, SPECT, MRI, CT, multimodal) und grundlegenden Techniken der Strahlentherapie vertraut.</p>											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BP-E02	BIOMEDICAL PHYSICS II		keine	Mündliche Prüfung	ja	5
						Biomedical Physics II	V 2				
						Journal Club	Ü 2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit der Struktur von Makromolekülen, Zellen und Gewebe sowie mit Schlüsselfaktoren der zellulären und extrazellulären Biochemie im Zusammenhang mit Krankheiten, einschließlich Krebs, vertraut.</p>											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BP-E03	BIOMEDICAL PHYSICS III		keine	Mündliche Prüfung	ja	3
						Biomedical Physics III	V, Ü 2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen des Strahlungstransports und dessen An-wendung in der Strahlentherapie und im Strahlenschutz vertraut. Außerdem wird dieses Modul einen Einblick in die Rolle der medizinischen Bildgebung in der Strahlentherapie ermöglichen.</p>											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-BP-E04	BIOMEDICAL PHYSICS IV		keine	Mündliche Prüfung	ja	3
						Biomedical Physics IV	V, Ü 2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen der Physik der Strahlentherapie vertraut. Außer-dem gibt das Modul einen Überblick in die physikalische und biologische Optimierung eines Bestrahlungsplanes und in die Anwendung verschiedener Bestrahlungstechniken und Behandlungskonzepte für einige Tumorentitäten.</p>											
FESTKÖRPER- UND NANOSTRUKTURPHYSIK											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E01	FESTKÖRPERPHYSIK FÜR FORTGESCHRITTENE		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Festkörperphysik für Fortgeschrittene	V, Ü 4				
						Übungen zu Festkörperphysik für Fortgeschrittene	V, Ü 2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über den wissenschaftlichen Stand der Forschung in der Festkörper- und Nanostrukturphysik. Es ist vertieftes Fachwissen vorhanden, um eine experimentelle Master-Arbeit im Gebiet der Festkörper- und Nanostrukturphysik erfolgreich durchführen zu können.</p>											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E02	NANOSTRUKTURPHYSIK I: PHYSIK UND TECHNOLOGIE VON HALBLEITERN UND NANOSTRUKTUREN		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Nanostrukturphysik I	V 4				
						Übungen zu Nanostrukturphysik I	Ü 2				

Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können Studierende die wesentlichen Forschungsergebnisse zur Synthese von und Forschung an Halbleiter-Nanostrukturen und Bauelementen zusammenfassen.											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E04	NANOSTRUKTURPHYSIK II: MAGNETISMUS UND OBERFLÄCHEN		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
						Nanostrukturphysik II: Magnetismus und Oberflächen	V	4			
						Übungen zur Nanostrukturphysik II: Magnetismus und Oberflächen	Ü	2			
Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können Studierende die wesentlichen aktuellen wissenschaftlichen Entwicklungen auf dem Gebiet Magnetismus und Nanomagnetismus zusammenfassen. Studierende können die wesentlichen experimentellen Techniken auf dem Gebiet der Abbildung magnetischer Oberflächen zusammenfassen und detailliert beschreiben. Sie können spezialisierte Techniken theoretischer Beschreibung magnetischer Phänomene auswählen und einsetzen.											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E11	NANOSTRUKTURPHYSIK IV - NANOBIOTECHNOLOGIE		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	4
						Nanobiotechnologie	V	2			
						Übungen zur Nanobiotechnologie	Ü	1			
Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können Studierende die wesentlichen Forschungsergebnisse zur Anwendung von Nanostrukturen und Nanomaterialien in den Bereichen Medizin und Biotechnologie zusammenfassen.											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E12	MODERNE METHODEN ZUR CHARAKTERISIERUNG VON OBERFLÄCHEN UND NANOSTRUKTUREN		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	5
						Moderne Methoden zur Charakterisierung von Oberflächen und Nanostrukturen	V	2			
						Übungen zur Modernen Methoden zur Charakterisierung von Oberflächen und Nanostrukturen	Ü	2			
Angestrebte Lernergebnisse: - Verständnis von verschiedenen Methoden zur strukturellen und chemischen Charakterisierung von Nanostrukturen und Oberflächen; - Entwicklung von Entscheidungskompetenz für die Methodenwahl zur chemischen und strukturellen Charakterisierung von Nanostrukturen und Oberflächen.											
1	jedes Semester	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E16	SEMINAR ÜBER NAHFELDGRENZFLÄCHENPHYSIK UND NANOTECHNOLOGIE		keine	Referat	ja	3
						Seminar	S	2			
Angestrebte Lernergebnisse: Vertiefte Kenntnisse über und Einblicke in aktuelle Entwicklungen der Forschung in der Festkörper- und Nanostrukturphysik.											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E18	BIO- UND NANOGRENZFLÄCHEN		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	6
						Bio- und Nanogrenzflächen	V	4			
Angestrebte Lernergebnisse: - Überblick über wichtige biophysikalische Prozesse an Grenzflächen; - Entwicklung von grundlegendem und fachübergreifendem Verständnis für weiterführende Vorlesungen und Abschlussarbeiten in diesem interdisziplinären Gebiet.											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E23	RÖNTGENANALYTIK UND –MIKROSKOPIE IN DEN NANOWISSENSCHAFTEN		keine	Hausarbeit	ja	4
						Röntgenanalytik und –mikroskopie in den Nanowissenschaften	V	2			
						Übungen zu Röntgenanalytik und –mikroskopie in den Nanowissenschaften	Ü	1			
Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können Studierende die wesentlichen aktuellen röntgenanalytischen und röntgenmikroskopischen Methoden für die Untersuchung von funktionalen Nanomaterialien zusammenfassen.											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E31	DIE KUNST DER COMPUTER-BASIERTEN MODELLIERUNG UND SIMULATION EXPERIMENTELLER DATEN		keine	Projektabschlussbericht	ja	9
						Die Kunst der Computer-basierten Modellierung und Simulation experimenteller Daten	V	2			
						Übungen und Projekt	Ü, Pj	5			
Angestrebte Lernergebnisse: Ein Verständnis der mathematischen Beschreibung experimenteller Daten unter expliziter Berücksichtigung der numerischen und experimentellen Fehler.											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E32	QUANTENTRANSPORT UND EXPERIMENTELLE QUANTENPHYSIK		keine	Referat und mündliche Prüfung	ja	4
						Quantentransport und experimentelle Quantenphysik	V	2			
						Seminar zu Quantentransport und experimentelle Quantenphysik	S	1			
Angestrebte Lernergebnisse: - Vertiefung wichtiger Prinzipien der Halbleiter- und Festkörperphysik und Einführung von neuen, exotischen Materiezuständen; - Verständnis wichtiger Quanteneffekte in Festkörpern und deren experimenteller Untersuchungsmethoden.											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E34	METHODS IN NANOBIOTECHNOLOGY		keine	Referat und schriftliche oder mündliche Prüfung	ja	7
						Methods in Nanobiotechnology	V	2			
						Exercises in Methods in Nanobiotechnology	Ü	2			
						Practical: Methods in Nanobiotechnology	P	2			

TABELLARISCHE ANLAGE A ZU DEN FSB FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG PHYSIK

Gültigkeit: Für Studierende mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2018/19

Angestrebte Lernergebnisse: In diesem Fortgeschrittenen-Kurs wird eine Einführung über moderne Methoden und Aspekte der Nanobiotechnologie gegeben. Die Studierenden sind für wissenschaftliche Arbeiten in dieser Thematik vorbereitet.											
1	jedes Semester	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-E37	WAHLPFLICHPRAKTIKUM PHYSIK		keine	Praktikumsabschluss (Vortrag und/oder schriftliche Ausarbeitung)	ja	6-15
							Praktikum, Seminar	P, S	6-15		
Angestrebte Lernergebnisse: Besitz der Kenntnis und Anwendung moderner und anspruchsvoller Methoden oder Kenntnisse moderner Techniken und Verfahren. Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Methodenkompetenz, Arbeitsplanung, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Erstellung von Dokumentationen, Übung eines wissenschaftlichen Vortrags, Literaturrecherche) mit physikalischen Inhalten.											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-T14	THEORIE DER KONDENSIERTEN MATERIE I		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
							Theorie der kondensierten Materie I	V	4		
							Übungen zu Theorie der kondensierten Materie I	Ü	2		
Angestrebte Lernergebnisse: Einsicht in grundlegende Themen und Erfahrung im Umgang mit typischen Methoden der Theorie der kondensierten Materie											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-FN-T28	THEORIE DER KONDENSIERTEN MATERIE II		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
							Theorie der kondensierten Materie II	V	4		
							Übungen zu Theorie der kondensierten Materie II	Ü	2		
Angestrebte Lernergebnisse: Einsicht in moderne Themen und Erfahrung im Umgang mit speziellen Methoden der Theorie der kondensierten Materie im Kontext aktueller Forschung											
LASERPHYSIK UND PHOTOTIK											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-LP-E05	METHODEN MODERNER RÖNTGENPHYSIK I - SPEKTROSKOPIE		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
							Methoden moderner Röntgenphysik - Spektroskopie	V	4		
							Übungen zu Methoden moderner Röntgenphysik - Spektroskopie	Ü	2		
Angestrebte Lernergebnisse: Studierende haben die Grundlagen moderner Röntgenphysik erarbeitet. Sie kennen die Einführung in die Thematik aber auch die Anwendungen von Röntgenstrahlung zur Untersuchung verschiedenster Systeme. Studierende haben ein fundiertes Fachwissen erlangt, um eine experimentelle Masterarbeit auf dem Gebiet der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie erfolgreich zu absolvieren.											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-LP-E06	MODERNE MOLEKÜLPHYSIK - CLUSTERPHYSIK		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
							Moderne Molekülphysik - Clusterphysik	V	4		
							Übungen zur Modernen Molekülphysik - Clusterphysik	Ü	2		
Angestrebte Lernergebnisse: - Kenntnisse über die Grundlagen, Anwendungen und den wissenschaftlichen Stand der Forschung an Clustern. - Berechnung geometrischer und elektronischer Strukturen kleiner Cluster. - Einblick in das Fachgebiet, das im Größenbereich zwischen der Atom und der Festkörperphysik liegt. - Das erworbene Fachwissen dient dazu, eine experimentelle Masterarbeit im Gebiet sehr kleiner Nanostrukturen erfolgreich anfertigen zu können.											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-LP-E09	EINFÜHRUNG IN DIE PHYSIK DER QUANTENGASE		keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8
							Einführung in die Physik der Quantengase	V	4		
							Übungen zur Einführung in die Physik der Quantengase	Ü	2		

Angestrebte Lernergebnisse: Studierende sind mit einem zentralen Gebiet der modernen Atomphysik vertraut. Sie sind an den Stand der Forschung herangeführt und dazu angeleitet worden, selbständig Originalliteratur zu lesen. Experimentelle Beobachtungen und grundlegende theoretische Konzepte sind gleichermaßen Thema. Studierende sind auf eine experimentelle oder theoretische Masterarbeit im Bereich ultrakalter Atome vorbereitet.											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-LP-E10	METHODEN MODERNER RÖNTGENPHYSIK II	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8	
							Methoden moderner Röntgenphysik II	V	4		
							Übungen zu Methoden moderner Röntgenphysik II	Ü	2		
Angestrebte Lernergebnisse: - Vertiefte Kenntnisse über den wissenschaftlichen Stand der experimentellen Forschung in der Festkörperphysik mit modernen Methoden der Röntgenphysik. - Vertieftes experimentelles Fachwissen, um eine experimentelle Masterarbeit im Gebiet der Festkörper- und Nanostrukturphysik erfolgreich durchführen zu können.											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-LP-E11	ULTRAFAST OPTICAL PHYSICS I	keine	mündliche Prüfung	ja	5	
							Ultrafast Optical Physics I	V	2		
							Übungen zu Ultrafast Optical Physics I	Ü	2		
Angestrebte Lernergebnisse: Erwerben von Grundlagenwissen über die Beschreibung ultrakurzer optischer Pulse, über deren Generierung, Manipulation, Diagnostik und Anwendung in modernen Verfahren der nichtlinearen Optik und optischen Spektroskopie											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-LP-E26	ULTRAKALTE QUANTENGASE	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	5	
							Ultrakalte Quantengase	V	2		
							Übungen zu Ultrakalte Quantengase	Ü	2		
Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über die aktuellen Forschungsthemen im Bereich ultrakalter Quantengase. Des Weiteren wird ihnen das Rüstzeug in Form experimenteller und theoretischer Methoden für das Verständnis der zugrundeliegenden Konzepte vermittelt.											
1	jährlich, WiSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-LP-E28	NICHTKLASSISCHES LICHT UND DIE ZENTRALEN KONZEPTE DER MODERNEN QUANTENPHYSIK	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	8	
							Nichtklassisches Licht und die zentralen Konzepte der modernen Quantenphysik	V	4		
							Übungen zu Nichtklassisches Licht und die zentralen Konzepte der modernen Quantenphysik	Ü	2		
Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können Studierende die wesentlichen wissenschaftlichen Entwicklungen auf dem Gebiet der nichtklassischen Lichtzustände zusammenfassen und haben über den Begriff der „Nichtklassizität“ ein vertieftes Verständnis der Quantenphysik erlangt.											
1	jährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-LP-E29	NEW EXPERIMENTS WITH XFEL SOURCES	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	4	
							New Experiments with XFEL Sources	V	2		
							Exercises in New Experiments with XFEL Sources	Ü	1		
Angestrebte Lernergebnisse: Nach diesem Kurs können die Studierenden XFEL Publikationen besser verstehen sowie eigene Ideen zur Durchführung von XFEL Experimenten entwickeln.											
WAHLBEREICH (12 LEISTUNGSPUNKTE)											
1	jedes Semester	1. bzw. 2.		W		WAHLBEREICH		Modulabschlussprüfung	ja	12	
							V, Ü, S oder P				
Angestrebte Lernergebnisse: Es gibt keinerlei Einschränkungen bei der Wahl des Fachgebietes. Studierende sollen ihren Neigungen und Interessen folgen. Ziel des Moduls ist es, grundsätzliche Kenntnisse in einem Fachgebiet der freien Wahl zu vermitteln. Entwicklung von Fähigkeiten zur interdisziplinären Zusammenarbeit.											

[1] ÜA: Übungsabschluss; PA: Praktikumsabschluss; SA: Seminarabschluss; PJA: Projektabschluss