



Universität Regensburg

Modulhandbuch

Bachelor of Science - Physik - ab WS 16/17

gültig ab Wintersemester 2016/17

Module

PHY-B-P1a: Experimentalphysik I: Mechanik	3
PHY-B-P1b: Experimentalphysik II: Elektrodynamik	5
PHY-B-P1c: Experimentalphysik III: Wellen und Quanten	7
PHY-B-P1d: Experimentalphysik IV: Thermodynamik	9
PHY-B-P02: Mathematische Methoden und Lineare Algebra	11
PHY-B-P03: Praktikum A	13
PHY-B-P04: Praktikum B	15
PHY-B-P05: Fortgeschrittenenpraktikum I	17
PHY-B-P06: Theoretische Physik I: Klassische Physik	19
PHY-B-P07: Theoretische Physik II: Quantenmechanik I	21
PHY-B-P08: Struktur der Materie I: Atome und Moleküle	23
PHY-B-P09: Struktur der Materie II: Festkörperphysik	25
PHY-B-P10: Struktur der Materie III: Kerne und Teilchen	27
PHY-B-P11: Mathematik für Physiker	29
PHY-B-P12: Bachelor-Arbeit	32
PHY-B-WV01: Theoretische Physik III: Quantenmechanik II	34
PHY-B-WV02: Theoretische Physik IV: Thermodynamik und Quantenstatistik	36
PHY-B-WV03: Fortgeschrittenenpraktikum II	38
PHY-B-WE01: Ergänzungsfach Chemie	40
PHY-B-WE02: Ergänzungsfach Biologie	42
PHY-B-WE03: Ergänzungsfach Mathematik	46
PHY-B-WE04: Ergänzungsfach Volkswirtschaftslehre	49
PHY-B-WE05: Ergänzungsfach Wissenschaftsgeschichte	54
PHY-B-WE06: Ergänzungsfach Philosophie	57
PHY-B-WE07: Ergänzungsfach Betriebswirtschaftslehre	60
PHY-B-WE08: Ergänzungsfach Wirtschaftsinformatik	63
PHY-B-WE09: Ergänzungsfach Politikwissenschaft	67
PHY-B-WE10: Ergänzungsfach Bioinformatik	71
PHY-B-WE11: Ergänzungsfach Biophysik	73
PHY-B-WE12: Ergänzungsfach Didaktik der Physik	75
PHY-B-WS01: Einführung in Maple	79
PHY-B-WS02: Programmieren in C und C++	81

PHY-B-WS03: Wissenschaftliche Textverarbeitung mit LaTeX	83
PHY-B-WS04: Einführung in Matlab	85
PHY-B-WS07: IT und Medien	87
PHY-B-WS09: Ausbildungsseminar	89
WB-PHY: Wahlbereich: freigegebene Leistungen aus Physik	91
PHY-E01: Vorbereitungskurs: Elektrodynamik und Optik	92
PHY-E02: Integrierter Kurs I: Quantenmechanik	94
PHY-E03: Integrierter Kurs II: Festkörperphysik	96
PHY-E04: Integrierter Kurs III: Teilchenphysik	98
PHY-E06: Seminar und Seminarwochen des Beschleunigten Verfahrens	100

Modul: PHY-B-P1a

Gültig ab WS16/17 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Experimentalphysik I: Mechanik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Physik, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Bewegung • Die Newtonschen Gesetze • Die Erhaltung von Energie und Impuls • Die rotierende Bewegung • Schwingungen • Nichtlineare Dynamik und Chaos • Mechanische Wellen • Flüssigkeiten
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über Begriffe, Phänomene und Konzepte der klassischen Mechanik. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science, Lehramt Gymnasium Physik, BEd. Naturwissenschaftliche Bildung, Mathematik mit Nebenfach Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 2
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 7
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY-B -P1a. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Exp.-physik I: Mechanik	6	Übungsaufgaben; Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.	
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P1a. 1	Exp.-physik I: Mechanik				Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 20min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	100 %
13. Bemerkungen:						
<p>Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Prüfung. Die Prüfung ist benotet. Das Modul ist bestanden, wenn die Prüfung PHY B-P 1a bestanden ist. Die jeweilige Dozentin / der jeweilige Dozent gibt zu Beginn der Veranstaltung die Modalitäten der Prüfung bekannt. BSc. Physik: In die Bachelorgesamtnote gehen in der Regel die besten zwei Prüfungsnoten der Module PHY-B-P 1a, PHY-B-P 1b, PHY-B-P 1c und PHY-B-P 1d ein. Siehe Prüfungs- und Studienordnung des entsprechenden Studiengangs.</p>						

Modul: PHY-B-P1b

Gültig ab WS16/17 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Experimentalphysik II: Elektrodynamik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Physik, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrostatik • Anwendungen der Elektrostatik • Isolatoren im elektrischen Feld • Elektrischer Strom • Magnetostatik • Magnetische Induktion • Wechselstromlehre • Magnetische Materie • Elektromagnetische Wellen • Maxwellgleichungen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über Begriffe, Phänomene und Konzepte der Elektrodynamik und der Elektrostatik. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science, Lehramt Gymnasium Physik, BEd. Naturwissenschaftliche Bildung, Mathematik mit Nebenfach Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 7
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY-B -P1b. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Exp.-physik II: Elektrodynamik	6	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P1b. 1	Exp.-physik II: Elektrodynamik			Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 20min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	100 %
13. Bemerkungen:					
<p>Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Prüfung. Die Prüfung ist benotet. Das Modul ist bestanden, wenn die Prüfung PHY B-P 1b bestanden ist. Die jeweilige Dozentin / der jeweilige Dozent gibt zu Beginn der Veranstaltung die Modalitäten der Prüfung bekannt. BSc. Physik: In die Bachelorgesamtnote gehen in der Regel die besten zwei Prüfungsnoten der Module PHY-B-P 1a, PHY-B-P 1b, PHY-B-P 1c und PHY-B-P 1d ein. Siehe Prüfungs- und Studienordnung des entsprechenden Studiengangs.</p>					

Modul: PHY-B-P1c

Gültig ab WS16/17 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Experimentalphysik III: Wellen und Quanten				
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Physik, der Studiendekan				
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung - Was sind Licht und elektromagnetische Strahlung? • Geometrische Optik / Strahlenoptik • Wellenoptik • Polarisationsoptik • Wellengleichung mit Randbedingungen 				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über Begriffe, Phänomene und Konzepte der geometrischen Optik und von Wellenphänomenen. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.				
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:	keine				
b) verpflichtende Nachweise:	keine				
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science, Lehramt Gymnasium Physik, BEd. Naturwissenschaftliche Bildung, Mathematik mit Nebenfach Physik				
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:	3 bis 4				
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 7				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-P1c. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Experimentalphysik III: Wellen und Quanten	6	Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P1c. 1	Experimentalphysik III: Wellen und Quanten			Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 20min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	100 %
13. Bemerkungen:					
<p>Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Prüfung. Die Prüfung ist benotet. Das Modul ist bestanden, wenn die Prüfung PHY B-P 1c bestanden ist. Die jeweilige Dozentin / der jeweilige Dozent gibt zu Beginn der Veranstaltung die Modalitäten der Prüfung bekannt.</p> <p>BSc. Physik: In die Bachelorgesamtnote gehen in der Regel die besten zwei Prüfungsnoten der Module PHY-B-P 1a, PHY-B-P 1b, PHY-B-P 1c und PHY-B-P 1d ein. Siehe Prüfungs- und Studienordnung des entsprechenden Studiengangs.</p>					

Modul: PHY-B-P1d

Gültig ab WS16/17 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Experimentalphysik IV: Thermodynamik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Physik, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Thermische Systeme • Das ideale Gas • Thermodynamische Maschinen • Thermodynamische Potentiale • Gleichgewichte • Mehrstoffsysteme • Reale Systeme und Phasenübergänge • Statistische Thermodynamik
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Erwerb der Grundkenntnisse über Begriffe, Phänomene und Konzepte der Thermodynamik.</p> <p>Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science, Lehramt Gymnasium Physik, BEd. Naturwissenschaftliche Bildung, Mathematik mit Nebenfach Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 2
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt in Stunden: 210</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 6 SWS</p> <p>2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std.</p> <p>Leistungspunkte: 7</p>
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY-B -P1d. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Experimentalphysik IV: Thermodynamik	6	Übungsaufgaben; Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.	
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P1d. 1	Experimentalphysik IV: Thermodynamik				Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 20min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	100 %
13. Bemerkungen:						
<p>Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Prüfung. Die Prüfung ist benotet. Das Modul ist bestanden, wenn die Prüfung PHY B-P 1d bestanden ist. Die jeweilige Dozentin / der jeweilige Dozent gibt zu Beginn der Veranstaltung die Modalitäten der Prüfung bekannt. BSc. Physik: In die Bachelorgesamtnote gehen in der Regel die besten zwei Prüfungsnoten der Module PHY-B-P 1a, PHY-B-P 1b, PHY-B-P 1c und PHY-B-P 1d ein. Siehe Prüfungs- und Studienordnung des entsprechenden Studiengangs.</p>						

Modul: PHY-B-P02

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

1. Name des Moduls:	Mathematische Methoden und Lineare Algebra
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>PHY-B-P 2.1: Mathematische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen, Differenzial- und Integralrechnung • Komplexe Zahlen • Vektoren • Lineare Algebra • Funktionsräume, orthogonale Funktionen, Fourierreihen, -trafos • Vektoranalysis • Differentialgleichungen <p>PHY-B-P 2.2: Lineare Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Eigenschaften des \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3, Vektorprodukt • Mengen und Abbildungen • Vektorräume (lineare Unabhängigkeit, Basis) • lineare Gleichungssysteme (Gauß-Verfahren) • Matrizendarstellung • Determinanten • Eigenwerte • charakteristisches Polynom • euklidische und unitäre Vektorräume • selbstadjungierte und hermitesche Endomorphismen • orthogonale und unitäre Endomorphismen • Hauptachsentransformation
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Erwerb der Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Rechenmethoden der Physik.</p> <p>Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene Problemstellungen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science; bei Lehramt Gymnasium Physik Verwendbarkeit von PHY-B-P 2.1 laut Prüfungsordnung nur im Wahlbereich
7. Angebotsturnus des Moduls:	halbjährlich

8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		1 bis 1			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 300 davon: 1. Präsenzzeit: 8 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std. Leistungspunkte: 10			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-P02. 1	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Mathematische Methoden	8	Übungsaufgaben
PHY-B-P02. 2a	Wahlpflicht	Vorlesung	Lineare Algebra	8	Übungsaufgaben
PHY-B-P02. 2b	Pflicht	Übung	Lineare Algebra (Übungsbetrieb)	3	
PHY-B-P02. 2c	Wahlpflicht	Übung	Zentralübung: Lineare Algebra	1	
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-P02. 1	Mathematische Methoden	Klausur		Dauer zwischen 80 min und 210 min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
PHY-B-P02. 2a	Lineare Algebra	Klausur		Dauer zwischen 80 min und 210 min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
<p>Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur. Die Übungen bestehen aus Veranstaltungen in kleinen Gruppen sowie einer Zentralübung. Weitere Informationen geben die Dozenten zu Vorlesungsbeginn bekannt. Entweder Nr. PHY-B-P 2.1 oder Nr. PHY-B-P 2.2 sind zu absolvieren. Werden sowohl die Mathematischen Methoden (PHY-B-P 2.1) als auch die Lineare Algebra (PHY-B-P 2.2) erfolgreich absolviert, geht die bessere Leistung in die Note des Moduls PHY-B-P 2 ein. Die andere Leistung kann unbenotet im Wahlbereich verbucht werden.</p>					

Modul: PHY-B-P03

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

1. Name des Moduls:	Praktikum A
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>PHY-B-P 3.1: Anfängerpraktikum A1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichmäßig beschleunigte Bewegung • Elastischer und inelastischer Stoß • Schwingungen und Wellen • Trägheitsmoment und Drehimpuls • Lineares Pendel • Nichtlineares Pendel <p>PHY-B-P 3.2: Anfängerpraktikum A2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennlinien und Wheatstone-Brücke • Elektronenstrahloszillograph • Gedämpfte freie Schwingung des RLC-Kreises • Wechselstromverhalten des RC- und RLC-Kreises • Lock-in Verstärker • Hall-Effekt
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Praktisches Erlernen von Experimentiermethoden und die Vertiefung der in den Experimentalphysik-Vorlesungen I und II erlernten Inhalte (Modul PHY-B-P 1); Fehlerrechnung, Erkennen und Analysieren von Fehlern, Auswahl geeigneter Messmethoden
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Computational Science. Auch verwendbar für Lehramt mit Unterrichtsfach Physik; Standard ist hier aber ein eigenes Modul gemäß Prüfungsordnung.
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 5 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 165 Std. Leistungspunkte: 8</p>

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

11. Modulbestandteile:

Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-P03. 1	Pflicht	Praktikum	Anfängerpraktikum A1	2,50	Versuchsvorbesprechung, Durchführung, Versuchsprotokolle
PHY-B-P03. 2	Pflicht	Praktikum	Anfängerpraktikum A2	2,50	Versuchsvorbesprechung, Durchführung, Versuchsprotokolle

12. Modulprüfung:

Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
----	-------------------	-----------------	-------	-------------------------	---------------------

13. Bemerkungen:

Für das Bestehen des Moduls ist der Nachweis der Studienleistungen zu führen (Abzeichnung durch die Praktikumsleitung an jedem Kurstag). Eine Gutschrift von Leistungspunkten kann erst nach der vollständigen Erfüllung aller geforderten Studienleistungen erfolgen. Eine zusätzliche Sicherheitsbelehrung kann verpflichtend angeboten werden. Durch Abwesenheit nicht erbrachte Studienleistungen sind i.d.R. nachzuholen, Termine nach Vereinbarung. Praktikum A1 wird halbjährlich angeboten, Praktikum A2 wird jährlich angeboten. Hinweis: Studierende der Mathematik mit Nebenfach Physik können wahlweise die gleiche Prüfungsleistung wie Studierende der Physik erbringen (8 LP) oder alternativ nur die Modulbestandteile PHY-B-P3.1 oder PHY-B-P3.2, bewertet mit jeweils 4 LP, einbringen.

Modul: PHY-B-P04

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

1. Name des Moduls:	Praktikum B
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Ferromagnetismus •Spezifische Ladung des Elektrons •Optische Geräte •Fabry-Perot-Interferometer •Lichtbeugung an Spalt und Gitter •Optisches Filtern •Spektroskopie •Linear und zirkular polarisiertes Licht •Second Harmonics Generation •Transmission und Reflexion •Plancksches Wirkungsquantum •Faraday Rotation •Gekoppelte Pendel •Photovoltaik
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erlernen des Umgangs mit modernen Messinstrumenten, computergestützte Messwerterfassung, computergestützte Datenvisualisierung
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Modul PHY-B-P 3 (Praktikum A)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik; auch verwendbar für Lehramt vertieft sowie Lehramt mit Unterrichtsfach Physik im Wahlbereich; Standard sind hier aber eigene Module gemäß den entsprechenden Prüfungsordnungen.
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 5 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 165 Std. Leistungspunkte: 8
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY-B -P04. 1	Pflicht	Praktikum	Praktikum B	5	Versuchsvorbereitung, Durchführung, Versuchsprotokolle
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen:					
<p>Für das Bestehen des Moduls ist der Nachweis der Studienleistungen zu führen (Abzeichnung durch die Praktikumsleitung an jedem Kurstag). Eine Gutschrift von Leistungspunkten kann erst nach der vollständigen Erfüllung aller geforderten Studienleistungen erfolgen. Eine zusätzliche Sicherheitsbelehrung kann verpflichtend angeboten werden. Durch Abwesenheit nicht erbrachte Studienleistungen sind i.d.R. nachzuholen, Termine nach Vereinbarung.</p>					

Modul: PHY-B-P05

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

1. Name des Moduls:	Fortgeschrittenenpraktikum I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •AFM - Rasterkraftmikroskopie •Brennstoffzelle •Diodengepumpter Festkörperlaser •ESR – Ferromagnetische Resonanz •Fourierspektroskopie •Holographie •Kernspektroskopie •Laser •Magnetooptik und magnetische Anisotropie •NMR-Kernspinresonanz •Operationsverstärker •Optische Absorption •Optische Phasenkonjugation •Optisches Pumpen •Pockels-Effekt •Röntgenbeugung •X-Band-Radar
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Weitgehend selbstständiges konkretes Messen von physikalischen Effekten, Kennen lernen von und Umgang mit speziellen Messgeräten und Versuchsanordnungen, Verfassen eines aussagekräftigen Protokolls mit Auswertung und Fehlerbetrachtung.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	siehe verpflichtende Nachweise
b) verpflichtende Nachweise:	Module PHY-B-P 3, PHY-B-P 4 (Praktika A,B)
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik. Auch verwendbar für BSc. Nanoscience und Lehramt Physik vertieft; Standard sind hier aber eigene Module gemäß den entsprechenden Prüfungsordnungen
7. Angebotsturnus des Moduls:	halbjährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 10 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std.

Leistungspunkte: 8					
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-P05. 1	Pflicht	Praktikum	Fortgeschrittenenpraktikum I	10	Versuchsvorbereitung, Durchführung, Versuchsprotokolle
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen:					
Für das Bestehen des Moduls ist der Nachweis der Studienleistungen zu führen (Testat zu jedem Versuch). Eine Gutschrift von Leistungspunkten kann erst nach der vollständigen Erfüllung aller geforderten Studienleistungen erfolgen.					

Modul: PHY-B-P06

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

1. Name des Moduls:	Theoretische Physik I: Klassische Physik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>PHY-B-P 6.1: Klassische Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Newtonsche Mechanik • Lagrange-Formalismus • Zentralkraftproblem • Der starre Körper • Kleine Schwingungen • Relativistische Mechanik • Der Hamilton-Formalismus • Nichtlineare Dynamik <p>PHY-B-P 6.2: Elektrodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Hilfsmittel • Elektrostatik • Magnetostatik • Elektrodynamik • Spezielle Relativitätstheorie • Grundzüge der Elektrodynamik in Medien
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte und wichtigsten Methoden der Lagrange- und Hamilton-Mechanik, sowie der klassischen Elektrodynamik. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Mathematische Methoden, z.B. erworben im Modulelement PHY-B-P 2.1
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik. Auch verwendbar für BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science, Lehramt Gymnasium Physik; Standard sind hier aber eigene Module gemäß den entsprechenden Prüfungsordnungen.
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	2
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480

	davon: 1. Präsenzzeit: 12 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/Prüfung): 300 Std. Leistungspunkte: 16
--	--

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

11. Modulbestandteile:

Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-P06. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Theoretische Physik: Klassische Mechanik	6	Übungsaufgaben
PHY-B-P06. 2	Pflicht	Übung Vorlesung	Theoretische Physik: Elektrodynamik	6	Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:

Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-P06. 1	Theoretische Physik: Klassische Mechanik - ODER	Klausur		entweder PHY-B-P-6.1 oder PHY-B-P-6.2; Dauer: zwischen 90 und 180 Minuten; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	0 siehe Bemerkungen
PHY-B-P06. 2	Theoretische Physik: Elektrodynamik	Klausur		entweder PHY-B-P-6.1 oder PHY-B-P-6.2; Dauer: zwischen 90 und 180 Minuten; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	0 siehe Bemerkungen
PHY-B-P06. 3	Alle Themen (PHY-B-P 6.1 UND PHY-B-P 6.2)	Mündlich	30 Minuten	Zeitpunkt: i.d.R. Ende des 3. Fachsemesters bis Anfang des 4. Fachsemesters	1

13. Bemerkungen:

Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Klausur. Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt. Es muss entweder die Übung und Klausur zu PHY-B-P-6.1 oder zu PHY-B-P-6.2 absolviert werden. Die jeweilige Dozentin / der jeweilige Dozent gibt zu Beginn der Veranstaltung die Modalitäten der Klausur bekannt. Hinweis: Studierende der Mathematik mit Nebenfach Physik können wahlweise die gleiche Prüfungsleistung wie Studierende der Physik erbringen (16 LP) oder alternativ nur die Modulbestandteile PHY-B-P6.1 oder PHY-B-P6.2 mit der jeweils zugehörigen, benoteten Klausur einbringen (bewertet mit jeweils 8 LP).

Modul: PHY-B-P07

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

1. Name des Moduls:	Theoretische Physik II: Quantenmechanik I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der Quantenmechanik • Einfach Probleme • Abstrakte Formulierung: Vektoren und Operatoren im Hilbertraum • Zentralkraftproblem und Drehimpuls • Drehimpuls und Spin • Näherungsmethoden • Die Rolle von Verschränkung in der QM
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Erwerb der Kenntnisse über die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der nichtrelativistischen Quantenmechanik.</p> <p>Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Modul PHY-B-P 6
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik. Auch verwendbar für BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science, Lehramt Gymnasium Physik; Standard sind hier aber eigene Module gemäß den entsprechenden Prüfungsordnungen
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt in Stunden: 240</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 6 SWS</p> <p>2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std.</p> <p>Leistungspunkte: 8</p>
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY-B -P07. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Quantenmechanik I	6	Übungsaufgaben	
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P07. 1	Quantenmechanik I		Klausur		Dauer: zwischen 90min und 180min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:						
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Klausur. Weitere Informationen geben die Dozentin / der Dozent zu Veranstaltungsbeginn bekannt.						

Modul: PHY-B-P08

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

1. Name des Moduls:	Struktur der Materie I: Atome und Moleküle
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Quanten- und Atomphysik • Grundlagen der Quantenphysik • Wasserstoffähnliche Atome • Wechselwirkung mit statischen elektrischen und magnetischen Feldern • Wechselwirkung mit elektromagnetischer Strahlung und Laser • Mehr-Elektronen-Atome, Aufbau des Periodensystems • Molekülbindung und Molekülstruktur • Molekülspektren
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über einfache Quantensysteme, sowie der Atom- und Molekülphysik. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Vorlesungen Experimentalphysik I-III aus Modul PHY-B-P 1
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik; auch verwendbar für Lehramt Gymnasium Physik; Standard ist hier aber ein eigenes Modul gemäß der entsprechenden Prüfungsordnung
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 7
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY-B -P08. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Struktur der Materie I: Atome und Moleküle	6	Übungsaufgaben	
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P08. 1	Struktur der Materie I: Atome und Moleküle		Klausur		Dauer: zwischen 90min und 180min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	0 - Klausur muss bestanden werden
13. Bemerkungen:						
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur. Weitere Informationen geben die Dozentin / der Dozent zu Veranstaltungsbeginn bekannt.						

Modul: PHY-B-P09

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

1. Name des Moduls:	Struktur der Materie II: Festkörperphysik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Kristallstrukturen und Defekte und Strukturanalyse • Gitterdynamik, Phononen • Elektronen im periodischen Potential • Freies Elektronengas • Elektronentransport in Metallen • Elektronen im Magnetfeld • Halbleiter • Optische Eigenschaften des Festkörpers • Magnetismus • Supraleitung
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse der Festkörperphysik. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Experimentalphysik I+II (aus PHY-B-P 1) sowie Modul PHY-B-P 7 (Quantenmechanik I)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Nanoscience; auch verwendbar für Lehramt Gymnasium Physik; Standard ist hier aber ein eigenes Modul gemäß der entsprechenden Prüfungsordnung.
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 7
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY-B -P09. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Struktur der Materie II: Festkörperphysik	6	Übungsaufgaben	
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P09. 1	Struktur der Materie II: Festkörperphysik		Klausur		Dauer: zwischen 90min und 180min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:						
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur. Weitere Informationen geben die Dozentin / der Dozent zu Veranstaltungsbeginn bekannt.						

Modul: PHY-B-P10

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

1. Name des Moduls:	Struktur der Materie III: Kerne und Teilchen
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Kerneigenschaften •Kernmodelle •Elemententstehung •Streuung •Energieerzeugung •Anwendungen der Kernphysik •Experimente der Teilchenphysik •Theoretische Beschreibung von Wechselwirkungen •Aufbau der Materie aus Quarks und Leptonen •Die schwache Wechselwirkung •Das Standardmodell der Teilchenphysik •Die Grenzen des Standardmodells
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Erwerb der Grundkenntnisse der Kern- und Teilchenphysik.</p> <p>Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Module PHY-B-P 6 (Theoretische Mechanik, Elektrodynamik) sowie PHY-B-P 7 (Quantenmechanik)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik; auch verwendbar für Lehramt Gymnasium Physik; Standard ist hier aber ein eigenes Modul gemäß der entsprechenden Prüfungsordnung.
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt in Stunden: 210</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 6 SWS</p> <p>2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std.</p> <p>Leistungspunkte: 7</p>
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY-B -P10. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Struktur der Materie III : Kerne und Teilchen	6	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen:					
Für den Erwerb der Leistungspunkte müssen Übungsaufgaben erbracht werden. Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: PHY-B-P11

Gültig ab WS11/12 bis SS 19 / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Mathematik für Physiker
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Mathematik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>PHY-B-P 11.1: Analysis I</p> <ul style="list-style-type: none"> • natürliche und ganze Zahlen • vollständige Induktion • reelle Zahlen (axiomatisch) • Folgen und Reihen • Grenzwerte • Stetigkeit • Zwischenwertsatz • Differenzierbarkeit • Mittelwertsatz und l'Hospital'sche Regeln • Riemann-Integral • Funktionenfolgen (punktweise und gleichmäßige Konvergenz) • elementare Funktionen • Taylorentwicklung • uneigentliche Integrale <p>PHY-B-P 11.2: Analysis II für Physiker</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurven in \mathbb{R}^n • Differenzierbare Abbildungen in \mathbb{R}^n • Vektorfelder und Potentiale • Taylor-Entwicklung in mehreren Variablen • Minima und Maxima, auch mit Nebenbedingungen • Sätze über Umkehrfunktionen und implizite Funktionen • Polar- und Zylinderkoordinaten • (Unter-)Mannigfaltigkeiten • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz und Eindeutigkeit von Anfangswertproblemen • Lineare Differentialgleichungen (Systeme 1. Ordnung und eine Gleichung n-ter Ordnung) • Potenzreihenansatz für Differentialgleichungen • Fourierreihen und Orthonormalsysteme <p>PHY-B-P 11.3: Analysis III für Physiker</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integration im \mathbb{R}^n • Transformationsformel und Satz von Fubini • Oberflächenintegrale • Integralsätze im \mathbb{R}^n, insbesondere die Sätze von Gauß, Green und Stokes • Holomorphe Funktionen und deren Eigenschaften

	<ul style="list-style-type: none"> • Kurvenintegrale für komplexe Funktionen • Cauchyscher Integralsatz und Cauchy-Integralformel • Potenz- und Laurentreihen • Isolierte Singularitäten holomorpher Funktionen • Residuensatz und deren Anwendungen • Rand- und Eigenwertprobleme für gewöhnliche Differentialgleichungen 2.Ordnung • Separationsansatz für typische partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik • Spezielle Funktionen, insbesondere Legendre- und Kugelfunktionen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse der Analysis. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf mathematische Problemstellungen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik. Auch verwendbar für BSc. Nanoscience, BSc. Computational Science, Lehramt Gymnasien Physik; Standard sind hier aber eigene Module gemäß den entsprechenden Prüfungsordnungen.
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	3 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 600 davon: 1. Präsenzzeit: 18 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 330 Std. Leistungspunkte: 20
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY-B -P11. 1	Pflicht	Übung Vorlesung	Analysis I	6	Übungsaufgaben
PHY-B -P11. 2	Pflicht	Übung Vorlesung	Analysis II für Physiker	6	Übungsaufgaben
PHY-B -P11. 3	Pflicht	Übung Vorlesung	Analysis III für Physiker	6	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P 11 .4	Alle Themen aus Analysis I-III	Mündlich	30 Minuten	Zeitpunkt: I.d.R. Ende der Vorlesungszeit des 3. Fachsemesters bis Semesterende	1
PHY-B -P11. 1	Analysis I	Klausur		Dauer: zwischen 80 min und 210 min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	0 siehe Bemerkungen
PHY-B -P11. 2	Analysis II für Physiker	Klausur		Dauer: zwischen 80 min und 210 min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	0 siehe Bemerkungen
PHY-B -P11. 3	Analysis III für Physiker	Klausur		Dauer: zwischen 80 min und 210 min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	0 siehe Bemerkungen
13. Bemerkungen:					
<p>Zum Bestehen des Moduls muss eine der unter Punkt 12 aufgeführten Modulprüfungen PHY-B-P11.1 bis PHY-B-P-11.3 sowie zusätzlich die Modulprüfung PHY-B-P-11.4 bestanden werden. Zur Zulassung zu jeder der Modulprüfungen PHY-B-P11.1 bis PHY-B-P11.3 müssen nur jeweils die zu dieser Prüfung gehörenden Studienleistungen nach Punkt 11 nachgewiesen werden. Die Regeln für Wiederholungen von nicht bestandenen Prüfungen gelten für die Modulprüfungen PHY-B-P-11.1 bis PHY-B-P-11.4 jeweils einzeln. Studierenden, die die Mathematik-Vorlesungen Analysis I, II und III (Bachelor Mathematik) erfolgreich mit bestandenen Prüfungen absolviert haben, kann die mündliche Prüfung für das Modul Mathematik für Physiker erlassen werden. Die Gesamtnote setzt sich in diesem Fall aus den zwei besten Noten der Klausuren zusammen. Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.</p>					

Modul: PHY-B-P12

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

1. Name des Moduls:		Bachelor-Arbeit			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Physik / Fakultät, der Studiendekan			
3. Inhalte des Moduls:		In der Regel eine forschungsorientierte Thematik aus den Bereichen der Arbeitsgruppen an der Fakultät für Physik			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Durch die Bachelorarbeit soll der Kandidat in die Lage versetzt werden, ein begrenztes Problem aus einem Gebiet der Physik nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und seine Ergebnisse in angemessener Weise sachlich einwandfrei und verständlich darzulegen.			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		Inhalte der Veranstaltungen der ersten 5 Semester			
b) verpflichtende Nachweise:		Nachweise über die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen des Pflicht- und des Wahlbereichs im Umfang von 140 LP.			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		BSc. Physik			
7. Angebotsturnus des Moduls:					
8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		6			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 360 davon: 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 360 Std. Leistungspunkte: 12			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B -P12. 1	Pflicht		Bachelorarbeit	350	Schriftliche Fassung der Bachelorarbeit
PHY-B -P12. 2	Pflicht		Vortrag zur Bachelorarbeit	10	Seminarvortrag
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B -P12. 1	Bachelorarbeit	Bachelorarbeit	3 Monate		1

13. Bemerkungen:

Beginn jederzeit möglich nach Absprache mit dem Betreuer. Der Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit soll schriftlich spätestens vier Wochen vor ihrem geplanten Beginn beim Prüfungsamt der Fakultät eingereicht werden. Er ist an den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu richten. Die schriftliche Fassung der Bachelorarbeit in deutscher oder englischer Sprache ist in drei Exemplaren und als PDF-Datei fristgemäß beim Prüfungsamt abzugeben.

Modul: PHY-B-WV01

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

1. Name des Moduls:	Theoretische Physik III: Quantenmechanik II				
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan				
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Näherungsmethoden für zeitunabhängige Systeme • Zeitabhängige Phänomene • Grundlagen der Streutheorie • Mehr-Teilchen-Systeme • Relativistische Quantenmechanik 				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Erwerb der Kenntnisse über die wichtigsten Methoden für die Analyse der Mehrteilchen-Systeme, Streuprozesse und die Relativistische Quantenmechanik.</p> <p>Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.</p>				
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:	Modul PHY-B-P-7 (Quantenmechanik I)				
b) verpflichtende Nachweise:	keine				
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Computational Science				
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:	5				
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std. Leistungspunkte: 8</p>				
<p>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</p>					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-WV01 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Quantenmechanik II	6	Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WV01 .1	Quantenmechanik II	Klausur		Dauer: zwischen 90min und 180min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur. Weitere Informationen geben die Dozentin / der Dozent zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: PHY-B-WV02

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

1. Name des Moduls:	Theoretische Physik IV: Thermodynamik und Quantenstatistik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitskonzepte • Mikrozustände in der klassischen und Quantenphysik • Statistische Ensembles • Klassische Gase • Ideale Quantengase • Thermodynamik • Emergente Phänomene • Fortgeschrittene Themen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Erwerb der Kenntnisse über die wichtigsten Konzepte und Methoden der Quantenstatistik.</p> <p>Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Modul PHY-B-P-6 (Quantenmechanik I)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik, BSc. Computational Science. Auch verwendbar für BSc. Nanoscience und Lehramt Gymnasium Physik; Standard sind hier aber eigene Module gemäß den entsprechenden Prüfungsordnungen
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	6
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std. Leistungspunkte: 8</p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</p>	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WV02 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Thermodynamik und Quantenstatistik	6	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WV02 .1	Thermodynamik und Quantenstatistik	Klausur		Dauer: zwischen 90min und 180min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur. Weitere Informationen geben die Dozentin / der Dozent zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: PHY-B-WV03

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

1. Name des Moduls:	Fortgeschrittenenpraktikum II
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •AFM - Rasterkraftmikroskopie •Diodengepumpter Festkörperlaser •ESR - Ferromagnetische Resonanz •Fourierspektroskopie •Kernspektroskopie •Laser •Magnetooptik und magnetische Anisotropie •Magnetotransport in Halbleiterheterostrukturen •NMR - Kernspinresonanz •Optische Absorption •Optisches Pumpen •Quanten-Hall-Effekt •STM - Rastertunnelmikroskopie •Röntgenbeugung •Supraleitung •X-Band-Radar
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Weitgehend selbständiges konkretes Messen von physikalischen Effekten, Kennenlernen von und Umgang mit speziellen Messgeräten und Versuchsanordnungen, Verfassen eines aussagekräftigen Protokolls mit Auswertung und Fehlerbetrachtung.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	siehe verpflichtende Nachweise
b) verpflichtende Nachweise:	Module PHY-B-P 3, PHY-B-P 4 (Praktika A,B)
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	halbjährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 10 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std. Leistungspunkte: 8
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WV03 .1	Pflicht	Praktikum	Versuche	10	Versuchsvorbereitung, Durchführung, Versuchsprotokolle
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen:					
Für das Bestehen des Moduls ist der Nachweis der Studienleistungen zu führen (Testat zu jedem Versuch). Eine Gutschrift von Leistungspunkten kann erst nach der vollständigen Erfüllung aller geforderten Studienleistungen erfolgen.					

Modul: PHY-B-WE01

Gültig ab WS11/12 bis (leer)

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Chemie
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Chemie und Pharmazie, der Studiendekan und Prof. Dr. H. Motschmann
3. Inhalte des Moduls:	<p>PHY-B-WE 1.1: Chemie für Physiker I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bausteine der Materie und Wechselwirkungen • Aufbau der Atome, Struktur der Elektronenhülle • Systematik der Elemente, Aufbauprinzip und Periodensystem • Chemische Bindung <p>PHY-B-WE 1.2: Chemie für Physiker II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Kinetik • Lösungen, Säuren und Basen • Oxidation und Reduktion, Elektrochemie • Elemente der Hauptgruppen des PSE • Elemente der Nebengruppen des PSE, Metalle • Chemische Analytik, Spektroskopie • Komplexverbindungen und Organische Verbindungen <p>PHY-B-WE 1.3: Chemisches Praktikum</p> <p>Versuche zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemisch und Verbindungen, Trennung durch Distillation und Chromatographie • Spannungsreihe, Redoxreaktionen • Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeit, pH - Wert, pK - Werte von Säuren • Qualitative Analyse • Quantitative Analyse, Gravimetrie, Elektrogravimetrie und Titration • Infrarotspektroskopie • Kinetik, Bestimmung von Geschwindigkeitskoeffizienten und Aktivierungsenergie <p>Die Modulelemente müssen in der obigen Reihenfolge absolviert werden.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Fähigkeit, elementare Eigenschaften verschiedener Stoffklassen aus ihrer atomar-chemischen Struktur heraus zu erklären, ihre wichtigsten Reaktionen zu verstehen. Die Fähigkeit, sich im Hinblick auf eine spätere wissenschaftliche Labortätigkeit

	<p>a) ggf. selbständig Details über spezielle Alterungsprozesse von Proben aneignen zu können, sowie</p> <p>b) das notwendige grundlegende Bewusstsein insbesondere für toxische und explosive Gefahren anzueignen, um abschätzen zu können, wo Expertenrat sinnvoll ist.</p>				
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		keine			
b) verpflichtende Nachweise:		keine			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		B.Sc. Physik			
7. Angebotsturnus des Moduls:		jährlich			
8. Das Modul kann absolviert werden in:		3 Semestern			
9. Empfohlenes Fachsemester:		1			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 13 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 285 Std. Leistungspunkte: 16			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-WE01 .1	Pflicht	Vorlesung	Chemie für Physiker I	3	Kenntnisstandgespräch
PHY-B-WE01 .2	Pflicht	Vorlesung	Chemie für Physiker II	3	Kenntnisstandgespräch
PHY-B-WE01 .3	Pflicht	Praktikum	Chemisches Praktikum	7	regelmäßige Anwesenheit, Kenntnisstandgespräch
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-WE01 .1	Chemie für Physiker I	Klausur	2 Stunden	am Ende oder nach dem Ende des Semesters	50%
PHY-B-WE01 .2	Chemie für Physiker II	Klausur	2 Stunden	am Ende oder nach dem Ende des Semesters	50%

Modul: PHY-B-WE02

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

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Biologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Biologie und Vorklinische Medizin, Prof. Dr. Peter Flor
3. Inhalte des Moduls:	<p>Wahlweise die Inhalte der ausgewählten Wahlpflichtvorlesungen im Umfang von 8 LP:</p> <p>Allgemeine Biologie - Zellbiologie und Botanik (3LP) Allgemeine Biologie - Zoologie (3LP) Pflanzenphysiologie, 1. Sem.-Hälfte (4LP) Tierphysiologie, 2. Sem.-Hälfte (4LP) Biochemie A (6LP) Ökologie (3LP) Evolutionsbiologie (3LP) Neurobiologie und Ethologie (3LP) Entwicklungsbiologie (3LP) Genetik (5LP) Mikrobiologie (5LP) Biochemie B (4LP)</p> <p>Pflicht: Praktikum für Biologie im Nebenfach im Umfang von 5 LP; Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassische Genetik und DNA-Analyse • Pflanzenphysiologie; Messungen zur Photosynthese • Verhaltenspharmakologie bei Mäusen • Ökologische Morphologie und Anatomie der Pflanzen • Tierphysiologie; Versuche an der Wirbeltiermuskulatur <p>Pflicht: Seminar herausragende Entdeckungen der Biologie der letzten 150 Jahre im Umfang von 3 LP; Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Evolutionstheorie • Die Entdeckung und Bedeutung der Doppelhelix • Konditioniertes Verhalten und zelluläre Mechanismen von Lernen und Gedächtnis • Embryonale Stammzellen und Transgene Tiere • Die Photosynthese • Der Übergang von der unbelebten zur belebten Welt

	<ul style="list-style-type: none"> • Pathogenabwehr mittels Antikörper; Entstehen des Variationsreichtums der Antikörper • Sympathikus, Parasympathikus, Adrenerge Rezeptoren
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Ein grundlegendes Verständnis in mehreren Disziplinen der modernen Biologie zu erlangen, insb. in der Zell- und Molekularbiologie, der Tier- und Pflanzenphysiologie, sowie der Evolutions- und Neurobiologie.</p> <p>Außerdem sollen konkrete Beispiele kennengelernt und verstanden werden, wie grundlegende Entdeckungen der Biologie unser Weltbild und tägliches Leben verändert haben.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 14 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 270 Std. Leistungspunkte: 16</p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</p>	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WE02 .01	Wahlpflicht	Vorlesung	Allgemeine Biologie - Zellbiologie und Botanik (WS, 3LP)	3	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .02	Wahlpflicht	Vorlesung	Allgemeine Biologie - Zoologie (WS, 3LP)	2,50	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .03	Wahlpflicht	Vorlesung	Pflanzenphysiologie (WS, 4LP)	3	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .04	Wahlpflicht	Vorlesung	Tierphysiologie (WS, 4LP)	3	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .05	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Biochemie A (WS, 6LP)	5	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .06	Wahlpflicht	Vorlesung	Ökologie (SS, 3LP)	2	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .07	Wahlpflicht	Vorlesung	Evolutionsbiologie (SS, 3LP)	2	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .08	Wahlpflicht	Vorlesung	Neurobiologie und Ethologie (SS, 3LP)	2	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .09	Wahlpflicht	Vorlesung	Entwicklungsbiologie (SS, 3LP)	2	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .10	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Genetik (SS, 5LP)	4	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .11	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Mikrobiologie (SS, 5LP)	4	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .12	Wahlpflicht	Vorlesung	Biochemie B (SS, 4LP)	3	unbenotete Klausur, siehe Bemerkungen
PHY- B - WE02 .13	Pflicht	Praktikum	Biologie im Nebenfach (WS, 5LP)	5	Zum Praktikum müssen 5 Protokolle (je 1,5 Seiten, max.) geschrieben werden; diese dienen als Grundlage, das Praktikum als bestanden/nicht bestanden zu bewerten; regelmäßige Anwesenheit
PHY- B - WE02 .14	Pflicht	Seminar	Herausragende Entdeckungen der Biologie der letzten 100 Jahre (WS, 3LP)	3	30 min. Vortrag (inkl. Diskussion; evtl. auf Englisch)

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WE02 .1	Praktikum, Seminar sowie die besuchten Vorlesungen	Mündlich	30 Minuten	jährlich im Juli bis September	100%
13. Bemerkungen:					
Aus den Wahlpflichtvorlesungen müssen Vorlesungen im Umfang von mindestens 8 LP ausgewählt werden. Das Modul ist bestanden, wenn die unbenoteten Klausuren zu den ausgewählten Vorlesungen, Praktikum, Seminar und die mündliche Modulprüfung bestanden sind. Die mündliche Modulprüfung kann erst nach dem Nachweis der erforderlichen Studienleistungen absolviert werden.					

Modul: PHY-B-WE03

Gültig ab WS07/08 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Mathematik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Mathematik, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	Im Rahmen des Ergänzungsfachs Mathematik müssen ausgewählte Veranstaltungen aus dem Mathematik-Studium im Gesamtumfang von mindestens 16 LP erfolgreich absolviert werden. Anerkannt werden alle Veranstaltungen im Fach Mathematik aus dem Bachelor- und Master-Bereich gemäß Vorlesungsverzeichnis der Fakultät für Mathematik. Die Inhalte sind den entsprechenden Modulbeschreibungen der Mathematik zu entnehmen. Ausgeschlossen sind die Veranstaltungen der Module PHY-B-P 11 „Mathematik für Physiker“, PHY-B-P 2 „Mathematische Methoden und Lineare Algebra“ und die Lehrveranstaltungen Analysis II und Analysis III.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen über die Pflichtmodule des Physikstudiums hinausgehende Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Mathematik. Sie verfügen über Erfahrungen mit wissenschaftlichen Fragestellungen und Arbeitstechniken der Mathematik.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Analysis I, Analysis II für Physiker, Lineare Algebra I, weitere empfohlene Voraussetzungen werden in den Vorlesungsbeschreibungen angegeben
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	WS, SS
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 12 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 300 Std. Leistungspunkte: 16
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WE03 .1a	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Lineare Algebra II (10 LP, aus Modul BGLA)	4	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
PHY- B - WE03 .1b	Wahlpflicht	Übung	Lineare Algebra II (Übungsbetrieb)	2	
PHY- B - WE03 .1c	Wahlpflicht	Übung	Zentralübung: Lineare Algebra II	0	
PHY- B - WE03 .2a	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Numerik I (10 LP, aus Modul BPrMa1)	4	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
PHY- B - WE03 .2b	Wahlpflicht	Übung	Numerik I (Übungsbetrieb)	2	
PHY- B - WE03 .2c	Wahlpflicht	Übung	Zentralübung: Numerik I	0	
PHY- B - WE03 .3a	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Algebra (10 LP, aus Modul BA1g)	4	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
PHY- B - WE03 .3b	Wahlpflicht	Übung	Algebra (Übungsbetrieb)	2	
PHY- B - WE03 .3c	Wahlpflicht	Übung	Zentralübung: Algebra	0	
PHY- B - WE03 .4a	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Analysis auf Mannigfaltigkeiten (9 LP, aus Modul BA2)	4	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
PHY- B - WE03 .4b	Wahlpflicht	Übung	Analysis auf Mannigfaltigkeiten (Übungsbetrieb)	2	
PHY- B - WE03 .4c	Wahlpflicht	Übung	Zentralübung: Analysis auf Mannigfaltigkeiten	0	
PHY- B - WE03 .5a	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (9 LP, aus Modul BPrMa2)	4	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
PHY- B - WE03 .5b	Wahlpflicht	Übung	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (Übungsbetrieb)	2	
PHY- B - WE03 .5c	Wahlpflicht	Übung	Zentralübung: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	0	
PHY- B - WE03 .6a	Wahlpflicht		weitere Vorlesungen und Seminare aus dem Veranstaltungsangebot der Mathematik		
PHY- B - WE03 .6b	Wahlpflicht	Übung	weitere Vorlesungen und Seminare aus dem Veranstaltungsangebot der Mathematik (Übungsbetrieb)	2	
PHY- B - WE03 .6c	Wahlpflicht	Übung	Zentralübung: weitere Vorlesungen	0	

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-WE03 .1a	Lineare Algebra II			Klausur oder mündliche Prüfung, 120 – 240 min. oder 25 – 40 min., Anteil an Modulnote siehe Bemerkungen	
PHY-B-WE03 .2a	Numerik I			Klausur oder mündliche Prüfung, 120 – 240 min. oder 25 – 40 min., Anteil an Modulnote siehe Bemerkungen	
PHY-B-WE03 .3a	Algebra			Klausur oder mündliche Prüfung, 120 – 240 min. oder 25 – 40 min., Anteil an Modulnote siehe Bemerkungen	
PHY-B-WE03 .4a	Analysis auf Mannigfaltigkeiten			Klausur oder mündliche Prüfung, 120 – 240 min. oder 25 – 40 min., Anteil an Modulnote siehe Bemerkungen	
PHY-B-WE03 .5a	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik			Klausur oder mündliche Prüfung, 120 – 240 min. oder 25 – 40 min., Anteil an Modulnote siehe Bemerkungen	
PHY-B-WE03 .6a	weitere Vorlesungen und Seminare aus dem Veranstaltungsangebot der Mathematik			siehe Bemerkungen	
13. Bemerkungen:					
<p>Es müssen insgesamt mindestens 16LP aus den im folgenden gelisteten Modulbestandteilen absolviert werden. Die Modulteilprüfungen können benotet oder unbenotet sein. Der Anteil der benoteten Modulteilprüfungen muss sich auf Leistungen im Umfang von mindestens 8 LP beziehen. Die Modulnote ergibt sich wahlweise aus einer Prüfungsleistung mit einem Kompetenzbereich von mindestens 8 LP. Alle Informationen zu den Prüfungen und Studienleistungen sind den Veranstaltungsbeschreibungen der Mathematik zu entnehmen.</p>					

Modul: PHY-B-WE04

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

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Volkswirtschaftslehre
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>Inhalte der Lehrveranstaltungen (Pflichtveranstaltungen):</p> <p>PHY-B-WE 4.1: Makroökonomik I (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 4.2: Mikroökonomik I (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 4.3: Makroökonomik II (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 4.4: Mikroökonomik II (6 LP)</p> <p>Wahlweise einer der Inhalte der Veranstaltungen (Wahlpflichtveranstaltungen):</p> <p>PHY-B-WE 4.5: Mathematik (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 4.6: Methoden der VWL (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 4.7: Ökonometrie I (6 LP)</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Makroökonomik I:</p> <p>Die Studierenden werden mit zentralen makroökonomischen Fakten und Institutionen vertraut gemacht. Sie lernen, wie sich gesamtwirtschaftliche Aggregate wie das Bruttoinlandsprodukt und die Inflationsrate im wechselseitigen Zusammenspiel bestimmen und wie wirtschaftspolitische Maßnahmen darauf einwirken.</p> <p>Makroökonomik II:</p> <p>Die Studierenden werden mit zentralen makroökonomischen Fakten und Institutionen vertraut gemacht. Sie lernen, wie sich gesamtwirtschaftliche Aggregate wie das Bruttoinlandsprodukt und die Inflationsrate im wechselseitigen Zusammenspiel bestimmen und insbesondere wie die Zentralbank mit ihrer Geldpolitik sowie die öffentliche Hand mit ihrer Haushaltspolitik hierauf einwirken kann.</p> <p>Mikroökonomik I:</p> <p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden das Verhalten von Marktteilnehmern theoretisch beschreiben und die Ergebnisse von Marktallokationen unter Wohlfahrtsgesichtspunkten einzuschätzen. Darüber hinaus sind die Studierenden nach Abschluss des Moduls mit der Grundlagen der strategischen Interaktion (zwischen Firmen im Rahmen der Oligopoltheorie und</p>

Spielern im Rahmen der allgemeinen Spieltheorie) vertraut.

Mikroökonomik II:

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die grundlegenden mikro-ökonomischen Methoden zur Analyse der Entscheidungsfindungsprozesse von Individuen und Unternehmen benennen und aufzeigen, wie diese zur Analyse eingesetzt werden können. Darüber hinaus sind die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage in Abhängigkeit der betrachteten ökonomischen Rahmenbedingungen, Vorhersagen über das Verhalten von Individuen und Unternehmen zu machen, und die einzel- und gesamtwirtschaftliche Effizienz dieser Entscheidungen zu beleuchten.

Mathematik:

Ziele des Moduls sind die Vermittlung der für ein wirtschaftswissenschaftliches Studium benötigten Grundlagen aus Analysis und linearer Algebra sowie die Einführung in die mathematische Modellierung und Lösung ökonomischer Probleme.

Methoden der VWL:

Die Studierenden werden mit den gängigen Methoden der ökonomischen Theoriebildung vertraut gemacht: Optimierungsverfahren sowie Differenzgleichungen zur Beschreibung intertemporaler Phänomene. Sie lernen die grundlegenden Verfahrensweisen sowie deren Anwendung auf konkrete ökonomische Sachverhalte, wie z.B. Nutzen- und Gewinnmaximierung, die Stabilität dynamischer ökonomischer Systeme und Konjunkturanalyse.

Ökonometrie I:

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundlagen ökonometrischer Werkzeuge und die zugrunde liegende ökonometrische Theorie benennen und aufzeigen, wie diese in der empirischen Analyse eingesetzt werden können. Darüber hinaus sind die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage, eigenständig die gelernten Verfahren anzuwenden, um damit einfache empirisch-ökonometrische Analysen durchzuführen und dabei auch die Unsicherheit der Ergebnisse zu bewerten. Die Übung vertieft die Inhalte der Vorlesung mit selbst zu lösenden Aufgaben und empirischen Beispielen und versetzt die Studierenden

	in die Lage, mit ökonometrischer Software (EViews) umzugehen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Mikroökonomik I: Grundlagen der Differential- und Integralrechnung Mikroökonomie II: Mikroökonomie I Makroökonomik II: Makroökonomik I Methoden der VWL: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler Ökonometrie I: Statistik I und Statistik II
b) verpflichtende Nachweise:	nicht angegeben
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 20 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std. Leistungspunkte: 16
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WE04 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Makroökonomik I	4	
PHY- B - WE04 .2	Pflicht	Übung Vorlesung	Mikroökonomik I	4	
PHY- B - WE04 .3	Pflicht	Übung Vorlesung	Makroökonomik II	4	
PHY- B - WE04 .4	Pflicht	Übung Vorlesung	Mikroökonomik II	4	
PHY- B - WE04 .5	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Mathematik	4	
PHY- B - WE04 .6	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Methoden der VWL	4	
PHY- B - WE04 .7	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Ökonometrie I	4	Lösen von Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-WE 0 4.4a	Mikroökonomik II	Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	19%
PHY-B-WE 0 4.4b	Mikroökonomik II		45 Minuten	Fallstudien zur experimentellen Wirtschaftsforschung - während der Vorlesungszeit	1%
PHY-B-WE 0 4.7a	Ökonometrie I	Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	16,7%
PHY-B-WE 0 4.7b	Ökonometrie I		40 Minuten	Kurzpräsentation von Übungsaufgaben	1,67%
PHY-B-WE 0 4.7c	Ökonometrie I	Klausur	30 Minuten	Lernzielkontrolle (Kurzklatur) - während der Vorlesungszeit	1,67%
PHY-B-WE04 .1	Makroökonomik I	Klausur	60 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	20%
PHY-B-WE04 .2	Mikroökonomik I	Klausur	60 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	20%
PHY-B-WE04 .3	Makroökonomik II	Klausur	60 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	20%
PHY-B-WE04 .5	Mathematik	Klausur	90 Minuten		20%
PHY-B-WE04 .6	Methoden der VWL	Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	20%
13. Bemerkungen:					
<p>Das Modul ist bestanden, wenn die Prüfungen zu den Pflichtbestandteilen WE 4.1 bis WE 4.4 sowie die Prüfung(en) zu der jeweiligen Wahlveranstaltung WE 4.5 / WE 4.6 / WE 4.7 bestanden ist/sind. Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften vergibt dafür 30 LP, für das Ergänzungsfach werden von der Fakultät für Physik 16 LP angerechnet. Ein Teil der restlichen Punkte kann im Bachelor-Wahlbereich angerechnet werden. Durch die Übungsaufgaben werden die Inhalte der Vorlesung mit selbst zu lösenden Aufgaben und empirischen Beispielen vertieft. So werden die Studierenden in die Lage versetzt, mit ökonomischer Software (EViews) umzugehen. Im Weiteren weisen die Studierenden während des Moduls die Fähigkeit nach, dass sie die für die Lösung von Übungsaufgaben erarbeitete methodische Vorgehensweise sowie die gewonnenen Ergebnisse auch mündlich vortragen und begründen können. Darüber hinaus weisen sie während des Moduls einmalig nach, dass sie bereits erlernte Verfahren schriftlich darstellen und damit einfache Probleme bearbeiten können.</p>					

Modul: PHY-B-WE05

Gültig ab WS07/08 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Wissenschaftsgeschichte
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Prof. Dr. Christoph Meinel Fakultät für PKGG
3. Inhalte des Moduls:	Siehe Modulbeschreibungen für das Frei kombinierbare Nebenfach (FKN): Absolviert werden muss das Modul WIG-M 01; an Stelle des Seminars WIG-M 01.5 kann auch das Hauptseminar WIG-M 02.3 eingebracht werden. Das Modul vermittelt einen Überblick über zwei große Epochen der Wissenschaftsgeschichte und führt an Fragestellungen und unterschiedliche Forschungspositionen des Faches heran. Wissenschaft wird dabei in ihren Wechselwirkungen mit Kultur und Gesellschaft als historischer Prozess dargestellt.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Vermittlung der Kenntnisse und Methoden, die zur historischen Reflexion über Wissenschaft sowie zur interdisziplinären Kommunikation über Wissenschaft befähigen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	WS, SS
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 3
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 10 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 330 Std. Leistungspunkte: 16
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WE05 .1 (W IG- M0 1.1)	Pflicht	Vorlesung	Vorlesung Wissenschaftsgeschichte I	2	
PHY- B - WE05 .2 (W IG- M0 1.2)	Pflicht		Tutorium zur Vorlesung I	2	
PHY- B - WE05 .3 (W IG- M0 1.3)	Pflicht	Vorlesung	Vorlesung Wissenschaftsgeschichte II	2	
PHY- B - WE05 .4 (W IG- M0 1.4)	Pflicht		Tutorium zur Vorlesung II	2	
PHY- B - WE05 .5 (W IG- M0 1.5)	Wahlpflicht	Seminar	Seminar	2	
PHY- B - WE05 .6 (W IG- M0 2.3)	Wahlpflicht	Hauptseminar	Hauptseminar	2	

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-WE05 (WIG-M01.4)	Tutorium zur Vorlesung II			2 Essays, bis Semesterende	
PHY-B-WE05.1 (WIG-M01.1)	Vorlesung Wissenschaftsgeschichte I	Klausur	1 Stunden	Semesterende	1/6
PHY-B-WE05.2 (WIG-M01.2)	Tutorium zur Vorlesung I			2 Essays, bis Semesterende	1/6
PHY-B-WE05.3 (WIG-M01.3)	Vorlesung Wissenschaftsgeschichte II	Klausur	1 Stunden	Semesterende	1/6
PHY-B-WE05.5 (WIG-M01.5)	Seminar/Übung			Referat/Hausarbeit, bis Semesterende	2/6
PHY-B-WE05.6 (WIG-M02.3)	Hauptseminar			Referat/Hausarbeit, bis Semesterende	2/6
13. Bemerkungen:					
<p>Absolviert werden muss das Modul WIG-M 01; an Stelle des Seminars WIG-M 01.5 kann auch das Hauptseminar WIG-M 02.3 eingebracht werden. Die Fakultät für Physik erkennt davon 16 LP für das Ergänzungsfach Wissenschaftsgeschichte an. Die Prüfungsmodalitäten werden von der Fakultät für PKGG bestimmt. Alle nötigen Prüfungsleistungen sowie die Gesamtnote müssen in der Fakultät für PKGG vergeben werden. Die Reihenfolge, in denen die Vorlesungen besucht werden, ist freigestellt; es muss sich nur um zwei verschiedene Vorlesungen handeln.</p>					

Modul: PHY-B-WE06

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

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Philosophie
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Institut für Philosophie, Prof. Dr. Hans Rott
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Ergänzungsfach Philosophie vermittelt sowohl Kenntnisse der Philosophie im Überblick als auch Kenntnisse zu Einzelthemen der Philosophie nach freier Wahl und Interesse der Studierenden.</p> <p>Die Teilmodule 1–4, von denen mind. eines gewählt werden muss, führen in Grundbegriffe und -probleme jeweils eines der Hauptbereiche der Philosophie ein, nämlich der Geschichte der Philosophie (von der Antike bis zur Gegenwart), der Praktischen Philosophie (insb. Ethik), der Theoretischen Philosophie (insb. Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, Philosophie des Geistes, Sprachphilosophie, Metaphysik) oder der modernen Logik (insb. Aussagen- und Prädikatenlogik und ihr Einsatz zur Analyse von Aussagen und Argumenten).</p> <p>Die Teilmodule 5–7 dienen einer Vertiefung der philosophischen Kenntnisse und Kompetenzen nach eigener Wahl, insbesondere in physiknahen Bereichen der Philosophie (z.B. Wissenschaftstheorie, Wissenschaftsethik, Philosophie der Mathematik, Philosophische Logik, Formale Philosophie).</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen Grundbegriffe mind. eines Hauptbereichs der Philosophie und können diese einsetzen, um in diesem Bereich der Philosophie grundlegende Probleme zu identifizieren, grundlegende Theorien zu formulieren und grundlegende Argumente für und wider solche Theorien abzuwägen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	BSc. Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 4
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 8 SWS</p>

**2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/
Prüfung): 360 Std.
Leistungspunkte: 16**

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

11. Modulbestandteile:

Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WE06 .1	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Einführung in die Geschichte der Philosophie (9 LP)	4	qualifizierte Teilnahme, kleinere schriftliche Leistung
PHY- B - WE06 .2	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Einführung in die Praktische Philosophie (9 LP)	4	qualifizierte Teilnahme, kleinere schriftliche Leistung
PHY- B - WE06 .3	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Einführung in die Theoretische Philosophie (9 LP)	4	qualifizierte Teilnahme, kleinere schriftliche Leistung
PHY- B - WE06 .4	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Einführung in die moderne Logik (9 LP)	4	qualifizierte Teilnahme, Bearbeitung von Übungsblättern
PHY- B - WE06 .5	Wahlpflicht	Proseminar	Proseminar zu einem philosophischen Thema (6 LP)		qualifizierte Teilnahme (2-3 SWS)
PHY- B - WE06 .6	Wahlpflicht	Hauptseminar	Hauptseminar zu einem physiknahen Thema der Philosophie (7 LP)		qualifizierte Teilnahme (2-3 SWS)
PHY- B - WE06 .7	Wahlpflicht	Vorlesung Proseminar Hauptseminar	Lehrveranstaltung zu einem philosophischen Thema (4 LP)		qualifizierte Teilnahme (2-3 SWS), Klausur oder kleinere schriftliche Leistung

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-WE06 .1	Geschichte der Philosophie	Klausur		Dauer 45-90 Minuten zum Ende der Vorlesungszeit	gewichtet nach LP
PHY-B-WE06 .2	Praktische Philosophie	Klausur		Klausur in zwei Teilklausuren, je 45-90 Minuten zum Ende der Vorlesungszeit	gewichtet nach LP
PHY-B-WE06 .3	Theoretische Philosophie	Klausur		Dauer 45-90 Minuten zum Ende der Vorlesungszeit	gewichtet nach LP
PHY-B-WE06 .4	Moderne Logik	Klausur		Dauer 45-90 Minuten zum Ende der Vorlesungszeit	gewichtet nach LP
PHY-B-WE06 .5	Proseminar zu einem philosophischen Thema			Hausarbeit oder Essays, 10-15 Seiten, zum Ende des Semesters	gewichtet nach LP
PHY-B-WE06 .6	HS Physiknahes Thema der Philosophie			Hausarbeit, 15-20 Seiten, zum Ende des Semesters	gewichtet nach LP
PHY-B-WE06 .7	Lehrveranstaltung zu einem philosophischen Thema (4 LP)				gewichtet nach LP
13. Bemerkungen:					
<p>Es muss mindestens eines der Teilmodule 1 bis 4 belegt werden. Die weiteren Teilmodule müssen so gewählt werden, dass insgesamt mindestens 16 LP erreicht werden. Im Teilmodul 5 können alle Proseminare im Fach Philosophie gewählt werden (Ausnahmen: Fachdidaktik, Studententechniken). Im Teilmodul 6 können Hauptseminare zu physiknahen Themen der Philosophie gewählt werden, insbesondere Wissenschaftstheorie, Wissenschaftsethik, Philosophie der Mathematik, Philosophische Logik und Formale Philosophie. Im Teilmodul 7 sind alle Lehrveranstaltungen, die auch in den Teilmodulen 5 oder 6 wählbar sind, sowie ggf. weitere Vorlesungen wählbar. Jedes Teilmodul kann nur einmal gewählt werden. Teilmodul 7 ist unbenotet, alle anderen Teilmodule sind benotet. Die Modulnote setzt sich aus dem nach LP gewichteten Durchschnitt aller benoteten Teilmodule zusammen.</p>					

Modul: PHY-B-WE07

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

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Betriebswirtschaftslehre
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>Inhalte der Lehrveranstaltungen (Pflichtveranstaltungen): PHY-B-WE 7.1: Buchhaltung (6 LP) PHY-B-WE 7.2: Investition (6 LP) PHY-B-WE 7.3: Finanzierung (6 LP) PHY-B-WE 7.4: Grundlagen des Marketing (6 LP) PHY-B-WE 7.5: Kosten- und Leistungsrechnung (6 LP)</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Buchhaltung: Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse des betrieblichen Rechnungswesens, insbesondere der Buchhaltung, erfahren. Sie sind in der Lage, unterschiedliche betriebliche Sachverhalte auf den entsprechenden Konten zu verbuchen. Die Studierenden können die Auswirkungen der erfassten Sachverhalte auf die Vermögens-, Finanz- und Ertragslage eines Unternehmens einschätzen. Außerdem wissen sie, wie auf Basis der Buchhaltung grundsätzlich ein Jahresabschluss zu erstellen ist.</p> <p>Investition: Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die wesentlichen Verfahren der Investitionsrechnung anzuwenden. Hierzu zählen insbesondere die dynamischen Verfahren Barwert-, End- und Kapitalwertberechnung, interner Zinsfuß, vollständige Finanzpläne (VOFI), Renten- und Annuitätenrechnungen sowie unsicherheitsaufdeckende Verfahren, insbesondere Sensitivitätsanalyse. Ein wesentliches Lernziel ist dabei ein Verständnis von Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes dieser Verfahren.</p> <p>Finanzierung: Nach erfolgreicher Beendigung dieses Moduls können die Studierenden die Grundbegriffe der Finanzierung, insbesondere die verschiedenen Finanzierungsformen, benennen und definieren. Sie können die wesentlichen theoretischen Konzepte der Finanzierungslehre wie das Kapitalwertprinzip wiedergeben. Sie können den Kapitalwert berechnen und verschiedene Finanzinstrumente in einfachen Anwendungssituationen</p>

	<p>bewerten. Die Studierenden können finanzwirtschaftliche Basisprobleme der Betriebswirtschaft in stilisierter Form lösen, also die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Entscheidungen in den Teilbereichen wie Investition und Finanzierung vornehmen. Dazu gehören etwa Entscheidungen für oder gegen die Durchführung möglicher Projekte.</p> <p>Grundlagen des Marketing:</p> <p>Überblick über die Grundlagen marktorientierter Unternehmensplanung, Entscheidungsrechnung, Käuferverhalten und der klassischen Marketing-Instrumente, um Marketing-Entscheidungen im Unternehmen zu verstehen. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls kleinere Problemstellungen selbstständig lösen.</p> <p>Kosten- und Leistungsrechnung:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Aufgaben und Möglichkeiten der Kosten- und Leistungsrechnung im betrieblichen Rechnungswesen richtig einzuordnen. Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung und deren Aussagekraft. Außerdem können die Studierenden die Kostenrechnung für Planungs- und Kontrollzwecke einsetzen und auswerten.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Kosten- und Leistungsrechnung: Buchhaltung Restliche Module: Keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	2
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 20 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 180 Std. Leistungspunkte: 16</p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</p>	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY- B - WE07 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Buchhaltung	4		
PHY- B - WE07 .2	Pflicht	Übung Vorlesung	Investition	4		
PHY- B - WE07 .3	Pflicht	Übung Vorlesung	Finanzierung	4		
PHY- B - WE07 .4	Pflicht	Übung Vorlesung	Grundlagen des Marketing	4		
PHY- B - WE07 .5	Pflicht	Übung Vorlesung	Kosten- und Leistungsrechnung	4		
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WE07 .1	Buchhaltung		Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	1/5
PHY- B - WE07 .2	Investition		Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	1/5
PHY- B - WE07 .3	Finanzierung		Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	1/5
PHY- B - WE07 .4	Grundlagen des Marketing		Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	1/5
PHY- B - WE07 .5	Kosten- und Leistungsrechnung		Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	1/5
13. Bemerkungen:						
<p>Das Modul ist bestanden, wenn alle fünf Pflichtprüfungen von Punkt 12 bestanden sind. Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften vergibt dafür 30 LP, für das Ergänzungsfach werden von der Fakultät für Physik 16 LP angerechnet. Die restlichen Punkte können zum Teil im Wahlbereich des Bachelor-Studiums Physik eingebracht werden. Buchhaltung und Kosten- und Leistungsrechnung: Die Wiederholungsprüfung ist grundsätzlich nicht für Erstschreiber offen (Ausnahmen: Krankheit und Auslandsaufenthalt). Angebotsturnus: Buchhaltung / Investition / Finanzierung / Grundlagen des Marketing jeweils im Wintersemester, Kosten- und Leistungsrechnung im Sommersemester</p>						

Modul: PHY-B-WE08

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

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Wirtschaftsinformatik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>Inhalte der Lehrveranstaltungen (Pflichtveranstaltungen):</p> <p>PHY-B-WE 8.1: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (erste Woche des WS)</p> <p>PHY-B-WE 8.2: Betriebliche Informationssysteme (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 8.3: Datenbanken im Unternehmen (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 8.4: Leistungserstellung (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 8.5: Objektorientierte Programmierung (6 LP)</p> <p>PHY-B-WE 8.6: Unternehmensmodellierung (6 LP)</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Betriebliche Informationssysteme:</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den Einsatz, die Funktionalitäten und die Nutzungsformen betrieblicher und überbetrieblicher Informationssysteme zu erkennen und eine Klassifikation der unterschiedlichen Informationssysteme vorzunehmen. Die vermittelten Inhalte werden durch reale Fallstudien aus der betrieblichen Praxis veranschaulicht.</p> <p>Datenbanken im Unternehmen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Kurses in der Lage, Datenbankentwürfe von der Anforderungsanalyse über den konzeptuellen bis hin zum logischen Entwurf selbständig vorzunehmen. Zudem sind sie in der Lage, standard-konforme SQL-Abfragen auf komplexe Datenquellen zu erstellen und ein kommerzielles Datenbanksystem administrativ zu bedienen. Im Weiteren weisen die Studierenden des Moduls nach, dass sie die erarbeiteten Entwurfstechniken im Rahmen einer Fallstudie praktisch anwenden und einsetzen können.</p> <p>Leistungserstellung:</p> <p>Die Studierenden sollen Entscheidungsprobleme der betrieblichen Leistungserstellung, d.h. des Produktionsmanagements, insbesondere der Produktionsplanung und –steuerung kennen lernen sowie mit theoretisch geeigneten und praktisch erprobten Lösungskonzepten vertraut gemacht werden.</p>

	<p>Objektorientierte Programmierung:</p> <p>Einführung in die Softwareentwicklung anhand der objektorientierten Programmiersprache Java. Aneignen eines guten Programmierstils und selbständige Lösung von Programmierproblemen. Erlernen grundlegender Techniken des Software-Engineerings und moderner Softwareentwicklungsprinzipien: Objektorientierung, Decomposition, Encapsulation, Abstraction und Testing. Software-Entwicklung kann nur durch praktische Anwendung und Programmierung erlernt und verstanden werden. Studenten weisen deshalb nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit nach, dass sie die erlernten Konzepte und Programmierprobleme anwenden und praktisch umsetzen können.</p> <p>Unternehmensmodellierung:</p> <p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden verschiedene Techniken für die Gestaltung und Modellierung eines Unternehmens benennen und aufzeigen, mit welcher Zielsetzung diese eingesetzt werden können. Darüber hinaus sind die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage in Abhängigkeit der gewählten Zielsetzung, die Techniken im Rahmen von Methoden an Fallstudien anzuwenden. Die Übung vertieft die Inhalte der Vorlesung an Beispielen und versetzt die Studierenden in die Lage, mit folgenden Werkzeugen zur Unternehmensmodellierung umzugehen: ARIS Toolset und Oracle Designer.</p>
<p>5. Teilnahmevoraussetzungen:</p>	
<p>a) empfohlene Kenntnisse:</p>	<p>Objektorientierte Programmierung: Tutorial über Karel the Robot</p> <p>Leistungserstellung: Quantitative Grundlagen aus der Studienphase 1</p>
<p>b) verpflichtende Nachweise:</p>	<p>keine</p>
<p>6. Verwendbarkeit des Moduls:</p>	<p>Bachelor Physik</p>
<p>7. Angebotsturnus des Moduls:</p>	<p>jährlich</p>
<p>8. Das Modul kann absolviert werden in:</p>	<p>2 Semestern</p>
<p>9. Empfohlenes Fachsemester:</p>	<p>2</p>
<p>10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</p>	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 22 SWS</p>

**2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/
Prüfung): 150 Std.
Leistungspunkte: 16**

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

11. Modulbestandteile:

Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WE08 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (erste Woche des WS)		
PHY- B - WE08 .2	Pflicht	Übung Vorlesung	Betriebliche Informationssysteme	4	
PHY- B - WE08 .3	Pflicht	Übung Vorlesung	Datenbanken im Unternehmen	4	
PHY- B - WE08 .4	Pflicht	Übung Vorlesung	Leistungserstellung	4	
PHY- B - WE08 .5	Pflicht	Übung Vorlesung	Objektorientierte Programmierung	4	
PHY- B - WE08 .6	Pflicht	Übung Vorlesung	Unternehmensmodellierung	4	

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-WE08.6	Unternehmensmodellierung	Klausur	60 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	20%
PHY-B-WE08.2	Betriebliche Informationssysteme	Klausur	90 Minuten	Ende des Vorlesungszeitraumes bzw. erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	20%
PHY-B-WE08.3a	Datenbanken im Unternehmen	Klausur	90 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	15%
PHY-B-WE08.3b	Datenbanken im Unternehmen		30 Minuten	Fallstudie - während der Vorlesungszeit	5%
PHY-B-WE08.4	Leistungserstellung	Klausur	60 Minuten	Erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	20%
PHY-B-WE08.5a	Objektorientierte Programmierung	Klausur	60 Minuten	Regulärer Prüfungszeitraum, muss bestanden werden	15%
PHY-B-WE08.5b	Objektorientierte Programmierung			Abgabe von Übungsaufgaben (2-wöchige Abgabe). Verpflichtend, während des Semesters zu absolvieren	5%
13. Bemerkungen:					
<p>Das Modul ist bestanden, wenn alle Prüfungen aus Abschnitt 12 bestanden sind. Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften vergibt dafür 30 LP, für das Ergänzungsfach werden von der Fakultät für Physik 16 LP angerechnet. Die restlichen Punkte können teilweise im Wahlbereich von Bachelor Physik angerechnet werden. Einführung in die Betriebswirtschaftslehre: Es handelt sich um eine einmalige Einführungsveranstaltung, die nicht regelmäßig abgehalten wird. Es wird keine Studien- oder Prüfungsleistung erhoben. Datenbanken im Unternehmen: Die Studierenden weisen nach, dass sie die erarbeiteten Entwurfstechniken im Rahmen einer Fallstudie praktisch anwenden und einsetzen können.</p>					

Modul: PHY-B-WE09

Gültig ab WS12/13 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Politikwissenschaft
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Philosophie, Kunst-, Geschichts - und Gesellschaftswissenschaften, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Institut für Politikwissenschaft bietet je eine Basisvorlesung und eine Aufbauvorlesung für die im Folgenden genannten fünf Themenbereichen an.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politische Philosophie • Westliche Regierungssysteme • Mittel- und osteuropäische Regierungssysteme • Internationale Politik • Methoden/Empirische Politikwissenschaft <p>Jede Vorlesung schließt mit einer Klausur ab, die mit 4 LP bewertet wird. Ein Studierender muss, nach freier Auswahl, insgesamt vier dieser acht Vorlesungen erfolgreich absolvieren. Zu den detaillierten Inhalten der Vorlesungen, siehe die Modulbeschreibungen des Instituts für Politikwissenschaft zu den Basis- und Aufbaumodulen.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Fachspezifische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verfügen über ein Verständnis für politikwissenschaftliche Fragestellungen sowie für zentrale theoretische Ansätze und Forschungskonzepte der Politikwissenschaft. Sie kennen die wichtigsten Begriffe der Politikwissenschaft und ihre Bedeutung. Sie sind in der Lage, politikwissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und verfügen über Kenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens für das Studium der Politikwissenschaft. • Die Studierenden kennen die wichtigsten erkenntnis- und messtheoretischen Grundlagen der qualitativen und quantitativen Methoden der Politikwissenschaft und verfügen über ein angemessenes politikwissenschaftliches, methodisches und methodologisches Fachvokabular. Sie sind in der Lage, empirische Arbeiten zu verstehen und deren Qualität einzuschätzen. <p>Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zum abstrakten Denken • kommunikative Kompetenz (schriftlich und mündlich)

	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentationsfähigkeit • Methodenkenntnisse
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	WS, SS
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	2
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 8 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 360 Std. Leistungspunkte: 16
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WE09 .1	Wahlpflicht	Vorlesung	Einführung in die Politische Philosophie	2	
PHY- B - WE09 .2	Wahlpflicht	Vorlesung	Einführung in Westliche Regierungssysteme	2	
PHY- B - WE09 .3	Wahlpflicht	Vorlesung	Länderstudien Mittel- und Osteuropas / politische Systeme, Völker und Nationen, gesellschaftliche und politische Entwicklung Mittel- und Osteuropas	2	
PHY- B - WE09 .4	Wahlpflicht	Vorlesung	Einführung in die Internationale Politik	2	
PHY- B - WE09 .5	Wahlpflicht	Vorlesung	Einführung in die Methoden der Politikwissenschaft	2	
PHY- B - WE09 .6	Wahlpflicht	Vorlesung	Politische Philosophie	2	
PHY- B - WE09 .7	Wahlpflicht	Vorlesung	Westliche Regierungssysteme	2	
PHY- B - WE09 .8	Wahlpflicht	Vorlesung	Politische Systeme Mittel- und Osteuropas	2	
PHY- B - WE09 .9	Wahlpflicht	Vorlesung	Spezialthema Internationale Politik	2	
PHY- B - WE09 .A	Wahlpflicht	Vorlesung	Fortgeschrittene Methoden der Politikwissenschaft	2	

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-WE09 .1	Einführung in die Politische Philosophie	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .2	Einführung in Westliche Regierungssysteme	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .3	Länderstudien Mittel und Osteuropas/ politische Systeme, Völker und Nationen, gesellschaftliche und politische Entwicklung Mittel- und Osteuropas	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .4	Einführung in die Internationale Politik	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .5	Einführung in die Methoden der Politikwissenschaft	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .6	Politische Philosophie	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .7	Westliche Regierungssysteme	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .8	Politische Systeme Mittel- und Osteuropas	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .9	Spezialthema Internationale Politik	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
PHY-B-WE09 .A	Fortgeschrittene Methoden der Politikwissenschaft	Klausur	90 Minuten	vor bzw. nach dem Semesterende	1/4
13. Bemerkungen:					
Das Modul ist bestanden, wenn vier der unter 12. gelisteten Klausuren bestanden sind. Die Modulnote ergibt sich als Mittelwert der vier Klausurnoten. Die Fakultät für Physik vergibt dafür 16 LP für das Ergänzungsfach.					

Modul: PHY-B-WE10

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

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Bioinformatik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Medizin, Prof. Dr. Rainer Spang
3. Inhalte des Moduls:	<p>PHY-B-WE 10.1 Genomik und Bioinformatik I:</p> <p>In Wechsel werden einführende Themen der Biologie sowie der Biostatistik und Bioinformatik aufgegriffen. Aus biologischer Sicht wird ein Überblick über die Ebenen biologischer Interaktion und Regulation vom Gen zum Organismus gegeben. Dabei nimmt das Verstehen genomischer Daten wie Sequenz- und Molekülstrukturdaten eine zentrale Rolle ein. Probleme der Interpretation dieser Daten werden herausgearbeitet. Hier setzen dann Bioinformatik und Biostatistik ein. Die zugrunde liegenden Theorien werden anhand genomischer Daten entwickelt. Dabei stehen im ersten Semester diskrete Modelle aus Statistik und Algorithmik im Vordergrund.</p> <p>PHY-B-WE 10.2 Genomik und Bioinformatik II:</p> <p>Es werden im Wechsel Themen der Biomedizin und Bioinformatik dargestellt. Im Zentrum stehen krankhafte und physiologische Störungen der Organfunktion, die damit einhergehenden Störungen von Signalwegen und deren genetischen Ursachen. Der biomedizinische Kanon wird ergänzt durch Verfahren der medizinischen Bioinformatik und Biostatistik mit einem Schwerpunkt auf kontinuierlichen statistischen Modellen.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die Grundprinzipien der Zellbiologie und Genomik kennen lernen und zeitgleich verstehen, welche Rolle der Computer in der modernen Genomforschung spielt. In den begleitenden Übungen im CIP-Pool sollen die Studierenden die Analyse genomischer Daten praktisch üben.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	SS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1

10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 16 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 240 Std. Leistungspunkte: 16
--	--

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

11. Modulbestandteile:

Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-WE10.1a	Pflicht	Vorlesung	Genomik und Bioinformatik I	4	Klausur (90 Min.) am Ende der Vorlesung
PHY-B-WE10.1b	Pflicht	Übung	Genomik und Bioinformatik I	4	
B-WE 10.2a	Pflicht	Vorlesung	Genomik und Bioinformatik II	4	Klausur (90 Min.) am Ende der Vorlesung
PHY-B-WE10.2b	Pflicht	Übung	Genomik und Bioinformatik II	4	

12. Modulprüfung:

Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-B-WE 10.1	Genomik und Bioinformatik I und II	Mündlich	30 Minuten	nach erfolgreichem Absolvieren der Modulbestandteile	1

13. Bemerkungen:

Bevor mit Bioinformatik II begonnen werden kann, muss zunächst Bioinformatik I erfolgreich abgeschlossen werden. Die Übungen sind unterteilt in zwei SWS Übungen (anlehnend an die Vorlesungen) und zwei SWS mit allgemeinen Anleitungen zum Programmieren in der Bioinformatik.

Modul: PHY-B-WE11

Gültig ab SS 16 bis SS 19 / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Biophysik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Fakultät für Biologie, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>Einführende Themen der aktuellen Biophysik und Strukturbiologie werden erörtert mit dem Schwerpunkt auf physikalische Grundlagen, Konzepte und Verfahren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Biophysik I (Physikalische Methoden zur Strukturbestimmung von Biomolekülen) • Vorlesung Biophysik II (Bioinformatik und Modellierung von unbekanntem Strukturen) • Seminar Biophysik und Biophysikalisches Praktikum • Vorlesungen Datenanalyse und maschinelles Lernen • Vorlesung Grundlagen der biologischen NMR-Spektroskopie
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Vermittlung von Grundkenntnissen über Konzepte und physikalische Verfahren in der Biophysik. Die Studierenden sind dann in der Lage, biophysikalische Probleme einzuordnen und zielorientiert zu lösen. Sie sind in der Lage, NMR und ESR Spektren zu analysieren und zu deuten. Im Bereich Machine Learning sind die Studierenden in der Lage, moderne Lernalgorithmen selbst zu programmieren und auf Probleme der Daten- und Bildanalyse anzuwenden
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	1 bis 2
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 12 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 300 Std. Leistungspunkte: 16</p>
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY- B - WE11 .1	Wahlpflicht	Vorlesung	Biophysik I	2	Klausur	
PHY- B - WE11 .2	Wahlpflicht	Vorlesung	Biophysik II	2	Klausur	
PHY- B - WE11 .3	Wahlpflicht	Seminar	Biophysik	2	Seminarvortrag	
PHY- B - WE11 .4	Wahlpflicht	Praktikum	Biophysikalisches Praktikum	5	Versuche mit Protokollen	
PHY- B - WE11 .5	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Machine Learning I	4	Klausur oder Projektarbeit	
PHY- B - WE11 .6	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Machine Learning II	4	Klausur oder Projektarbeit	
PHY- B - WE11 .7	Wahlpflicht	Vorlesung	Grundlagen der biologischen NMR-Spektroskopie	2	Klausur	
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WE11 .1	Biophysik		Mündlich	30 Minuten	nach den Modulbestandteilen	1
13. Bemerkungen:						
Aus den Modulbestandteilen von Nr.11 sind Veranstaltungen im Umfang von 12 SWS frei wählbar, zu diesen Veranstaltungen müssen die aufgeführten Studienleistungen erbracht werden.						

Modul: PHY-B-WE12

Gültig ab SS 15 bis (leer)

1. Name des Moduls:	Ergänzungsfach Didaktik der Physik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Prof. Dr. Karsten Rincke
3. Inhalte des Moduls:	<p>Es müssen die zwei Module PHY-LA-GYM-P9B und PHY-LA-GYM-W9 aus dem Angebot der Didaktik Physik absolviert werden. Zusätzlich müssen aus dem Angebot der Didaktik Physik und/oder Didaktik der Mathematik weitere Module im Umfang von 6 LP erfolgreich besucht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflicht: PHY-LA-GYM-P9B - Konzeption von Lernumgebungen für den Physikunterricht (schr. Ausarb + Präs + mdl. Prüf. mit/ohne Exp.) - Seminar, 6LP • Pflicht: PHY-LA-GYM-W9 - Lehren und Lernen im Physikunt. (KI) - Vorlesung, 4 LP • Wahl: PHY-LA-GYM-W11 - Fachdidaktisches Prüfungsvorbereitungsseminar für LA Gy (schriftliche Ausarbeitungen und Präsentationen) - Seminar, 2LP • Wahl: PHY-LA-GYM-W14 - Idee, Medien und Gestaltung – kreativer Physikunterricht (Ausarbeitungen, Präsentationen) - Seminar, 2LP • Wahl: PHY-LA-GYM-W16 - Empirisch forschen in der Physikdidaktik (Ausarbeitungen, Präsentationen) Seminar, 2LP • Wahl: PHYLA-W21 - Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht (Schriftliche Ausarbeitungen, Unterrichtsvorbereitung und -durchführung) - Seminar, 4LP • Wahl: Didaktik der Algebra aus dem Modul FGyRH, Vorlesung mit Übung, mündliche oder schriftliche Prüfung, 4LP • Wahl: Didaktik der Geometrie aus dem Modul FGyRH, Vorlesung mit Übung, mündliche oder schriftliche Prüfung, 4LP • Wahl: Didaktik der Zahlbereiche aus dem Modul FGyRH, Vorlesung mit Übung, mündliche oder schriftliche Prüfung, 4LP • Wahl: Didaktik der Stochastik/Grundlagen der statistischen Datenanalyse aus dem Modul FGyRH,

	<p>Vorlesung mit Übung, mündliche oder schriftliche Prüfung, 4LP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahl: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II aus dem Modul FGySem, Vorlesung, Seminar und Übung, mündliche oder schriftliche Prüfung, 2LP • Wahl: Einführung in die Mathematikdidaktik aus dem Modul FED, Vorlesung und Übung, schriftliche Modulprüfung, 3LP
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	siehe Modulbeschreibungen der Einzelmodule
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	siehe Modulbeschreibungen der Einzelmodule
b) verpflichtende Nachweise:	siehe Modulbeschreibungen der Einzelmodule
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor of Science Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	WS, SS
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	3 bis 6
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 16 SWS Leistungspunkte: 16</p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</p>	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY-L A-GYM -P09B .1	Pflicht	Seminar	Experimentelles Seminar 1 (für Ergänzungsfach)	3	schriftl. Ausarbeitung, Präsentation, Anwesenheit
PHY-L A-GYM -P09B .2	Pflicht	Seminar	Experimentelles Seminar 2 (für Ergänzungsfach)	3	schriftl. Ausarbeitung, Präsentation, Anwesenheit
PHY-L A-GYM -W9.1	Pflicht	Vorlesung	Einführung in die Physikdidaktik (für Ergänzungsfach)	2	
PHY-L A-GYM -W9.2	Pflicht	Vorlesung	Physikdidaktische Vertiefung (für Ergänzungsfach)	2	
PHY-L A-GYM -W11. 1	Wahlpflicht	Seminar	Fachdidaktisches Prüfungsvorbereitungsseminar für LA Gy (für Ergänzungsfach)	2	schriftl. Ausarbeitung, Präsentation
PHY-L A-GYM -W14. 1	Wahlpflicht	Seminar	Idee, Medien und Gestaltung - kreativer Physikunterricht (für Ergänzungsfach)	2	schriftl. Ausarbeitung, Präsentation, Anwesenheit
PHY-L A-GYM -W15. 1	Wahlpflicht	Seminar	Schüler forschen in Projekten (für Ergänzungsfach)	3	schriftl. Ausarbeitung, Präsentation, Betreuung von Schülerarbeiten
PHY-L A-GYM -W16. 1	Wahlpflicht	Seminar	Empirisch forschen in der Physikdidaktik (für Ergänzungsfach)	2	schriftl. Ausarbeitung, Präsentation, Anwesenheit
PHY-L A-W21 .1	Wahlpflicht	Seminar	Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht im Lernforschungslabor (für Ergänzungsfach)	4	schriftl. Ausarbeitungen, Unterrichtsvorbereitung und -durchführung, Anwesenheit
FGy R H.1	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Didaktik der Algebra (für Ergänzungsfach)	3	Angaben lt. Modulbeschr.
FGy R H.2	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Didaktik der Geometrie (für Ergänzungsfach)	3	Angaben lt. Modulbeschr.
FGy R H.3	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Didaktik der Zahlbereiche (für Ergänzungsfach)	3	Angaben lt. Modulbeschr.
FGy R H.4	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Didaktik der Stochastik/ Grundlagen der statistischen Datenanalyse (für Ergänzungsfach)	3	Angaben lt. Modulbeschr.
FGy S em	Wahlpflicht	Übung Vorlesung Seminar	Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II (für Ergänzungsfach)	2	Angaben lt. Modulbeschr.
FED	Wahlpflicht	Übung Vorlesung	Einführung in die Mathematikdidaktik (für Ergänzungsfach)	3	Angaben lt. Modulbeschr.

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- L A- GYM - P09B .3	mündliche Prüfung (für Ergänzungsfach)	Mündlich	25 Minuten		60%
PHY- L A- GYM - W9.M P	Modulprüfung Lehren und Lernen im Physikunterricht (für Ergänzungsfach)	Klausur	90 Minuten		40%

Modul: PHY-B-WS01

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

1. Name des Moduls:	Einführung in Maple				
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan				
3. Inhalte des Moduls:	<p>In dieser Veranstaltung wird eine Einführung in das naturwissenschaftliche Software-Tool <i>Maple</i> gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen, symbolische und numerische Rechnungen, Differenzieren und Integrieren •Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen •Graphik und Visualisierung •Lösung von Differentialgleichungen •Programmierung und Prozeduren •Lineare Algebra 				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Verständnis von Struktur und Konzepten von <i>Maple</i> , Erlernen der Fähigkeit, <i>Maple</i> bei allen entsprechenden Problemstellungen in Studium und Beruf kompetent einzusetzen				
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:	Keine				
b) verpflichtende Nachweise:	Keine				
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Physik, B.Sc.Nanoscience, B.Sc.Computational Science, Lehramt mit Unterrichtsfach Physik				
7. Angebotsturnus des Moduls:	halbjährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:	1				
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 90 davon: 1. Präsenzzeit: 2 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 60 Std. Leistungspunkte: 3</p>				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-WS01 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Einführung in Maple	2	Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WS01 .1	Einführung in Maple	Klausur		Zeitpunkt: Am Ende des Kurses; Dauer: zwischen 90min und 180min	0 - unbenotet
13. Bemerkungen:					
Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist der Nachweis der Studienleistungen (Abzeichnung der Übungsaufgaben durch den Kursleiter an jedem Kurstag). Die jeweilige Dozentin / der jeweilige Dozent gibt zu Beginn der Veranstaltung die Modalitäten der Klausur bekannt.					

Modul: PHY-B-WS02

Gültig ab WS15/16 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Programmieren in C und C++
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	In dieser Veranstaltung wird die vollständige Programmiersprache C erlernt sowie wichtige Elemente von C++: <ul style="list-style-type: none"> •Ein-/Ausgabekonzepte von C und C++ •Typen, Variablen, Konstanten, Operatoren, Kontrollstrukturen, Arrays •Funktionen, lokale/globale Variablen •abgeleitete Datentypen •Der C-Präprozessor •Dateibearbeitung •Zeiger, dynamische Speicherverwaltung •Fortgeschrittene Programmiertechniken wie verkettete Listen, generische Funktionen •erste Schritte der objektorientierten Programmierung mit C++
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Teilnehmer sind am Ende in der Lage, auch umfangreichere wissenschaftliche Algorithmen am Computer zu implementieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Keine
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Physik, B.Sc. Nanoscience, Lehramt mit Unterrichtsfach Physik; bei B.Sc. Computational Science ist diese Veranstaltung Bestandteil des Moduls CS-B-P6
7. Angebotsturnus des Moduls:	halbjährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 6
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WS02 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Programmieren in C und C++	4	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WS02 .1	Programmieren in C und C++	Projektarbeit	10 Stunden	Zeitpunkt: Am Ende des Kurses	0 - unbenotet
13. Bemerkungen:					
Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist der Nachweis der Studienleistungen (Abzeichnung der Übungsaufgaben durch den Kursleiter an jedem Kurstag).					

Modul: PHY-B-WS03

Gültig ab WS15/16 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	Wissenschaftliche Textverarbeitung mit LaTeX
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<p>Einfache Textdokumente mit LaTeX:</p> <ul style="list-style-type: none"> • System- & Sprachanpassung • Gliederungselemente • Automatismen justieren (Zähler und Längen) • Textformatierungen • Seitenlayout einstellen <p>Elemente für wissenschaftliche Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Querverweise • Listen • Positionierung von Elementen • Grafiken • Tabellen • Verzeichnisse (Inhalts-, Abbildungs-, Tabellen-, Literatur- und Stichwortverzeichnisse) • Mathematik- und Formelsatz
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Teilnehmer erlernen alle notwendigen Elemente zum Erstellen auch umfangreicher Arbeiten bis hin zu Dissertationen und wissenschaftlichen Veröffentlichungen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Keine
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Physik, B.Sc. Nanoscience, B.Sc. Computational Science, Lehramt mit Unterrichtsfach Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	halbjährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p>Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 90 davon: 1. Präsenzzeit: 2 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 60 Std. Leistungspunkte: 3</p>
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WS03 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Wissenschaftliche Textverarbeitung mit LaTeX	2	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WS03 .1	Wissenschaftliche Textverarbeitung mit LaTeX	Projektarbeit	3 Stunden	Zeitpunkt: am Ende des Kurses	0 - unbenotet
13. Bemerkungen:					
Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist der Nachweis der Studienleistungen (Abzeichnung der Übungsaufgaben durch den Kursleiter an jedem Kurstag).					

Modul: PHY-B-WS04

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

1. Name des Moduls:	Einführung in Matlab
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	In dieser Veranstaltung wird eine Einführung in das technische Software-Tool <i>Matlab</i> gegeben: <ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen •Graphik und Datenanalyse •Programmierung •Function functions •Differentialgleichungen •Signalverarbeitung, FFT •Handle Graphics, Movies, Graphischer Input •Überblick über die Image Processing Toolbox
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Verständnis der Struktur von <i>Matlab</i> , Erlernen der Fähigkeit, <i>Matlab</i> bei allen entsprechenden Problemstellungen in Studium und Beruf kompetent einzusetzen; Einblick in die wissenschaftliche Bildverarbeitung (nicht nur mit <i>Matlab</i>)
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Keine
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Physik, B.Sc. Nanoscience, B.Sc. Computational Science, Lehramt Gymnasien, Lehramt mit Unterrichtsfach Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	halbjährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 90 davon: 1. Präsenzzeit: 2 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 60 Std. Leistungspunkte: 3
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen
PHY- B - WS04 .1	Pflicht	Übung Vorlesung	Einführung in Matlab	2	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WS04 .1	Einführung in Matlab	Klausur		Dauer: zwischen 90min und 180min; Zeitpunkt: Am Ende des Kurses	0 - unbenotet
13. Bemerkungen:					
Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist der Nachweis der Studienleistungen (Abzeichnung der Übungsaufgaben durch den Kursleiter an jedem Kurstag). Die jeweilige Dozentin / der jeweilige Dozent gibt zu Beginn der Veranstaltung die Modalitäten der Klausur bekannt.					

Modul: PHY-B-WS07

Gültig ab WS15/16 bis (leer) / Bitte beachten Sie auch die Bemerkungen unter Punkt 13.

1. Name des Moduls:	IT und Medien
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan; das Rechenzentrum der Universität
3. Inhalte des Moduls:	<p>Jedes der 11 Module aus dem Programm der universitätsweiten studienbegleitenden IT-Ausbildung kann in das Bachelor-Studium Physik importiert werden. Die 11 Module decken folgende Themenbereiche ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Texte erstellen und gestalten • Daten analysieren und visualisieren • Webentwicklung und Webdesign • Algorithmen und Datenstrukturen • Programmierung und Softwareentwicklung • Mediengestütztes Lernen und Lehren • Grafik und Bildverarbeitung • Audio- und Videobearbeitung • Fachspezifische Angebote <p>Details siehe https://www.uni-regensburg.de/rechenzentrum/lehre-lernen/it-ausbildung/</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Das Rechenzentrum der Universität Regensburg bietet in Kooperation mit den Fakultäten die Möglichkeit einer studienbegleitenden IT-Ausbildung. Ziel ist es, Schlüsselkompetenzen zum Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien zu vermitteln. Im Besonderen verfolgt die studienbegleitende IT-Ausbildung folgende Bildungsziele: die Förderung von Handlungskompetenz zur medialen Herstellung und Verbreitung von Informationen bzw. der Gestaltung digitaler Medien, kompetente und zielgerichtete Nutzung von Informationstechnologien in Studium und Beruf, die Vorbereitung auf potentielle Tätigkeitsfelder im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Siehe detaillierte Beschreibungen auf der Homepage der studienbegleitenden IT-Ausbildung
b) verpflichtende Nachweise:	Keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Physik; dieses Modul kann mehrmals (mit unterschiedlichen Inhalten) in das Bachelorstudium Physik im ‚Wahlbereich - Sonstiges‘ eingebracht werden.
7. Angebotsturnus des Moduls:	halbjährlich

8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		1			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 6			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-WS07 .1	Pflicht		IT und Medien - Themenbereich variiert		entsprechend den Regelungen der studienbegleitenden IT-Ausbildung - Siehe detaillierte Beschreibungen auf der Homepage der studienbegleitenden IT-Ausbildung
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen:					
Modulprüfung: Siehe detaillierte Beschreibungen auf der Homepage der studienbegleitenden IT-Ausbildung. Das Modul ist unbenotet. Eine eventuell im Rahmen der IT-Ausbildung vergebene Note geht nicht in das Bachelor-Studium Physik ein.					

Modul: PHY-B-WS09

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

1. Name des Moduls:		Ausbildungsseminar			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Physik / Fakultät, der Studiendekan			
3. Inhalte des Moduls:		Ausbildungsseminare decken ein möglichst breites Themenspektrum ab. Thema und Inhalt dieser Seminare wird sich von Jahr zu Jahr unterscheiden, sie sollen jedoch vom allgemeinen Lehrplan abweichen um einen möglichst umfassenden Überblick über physikalische und interdisziplinäre Themen zu erhalten. Voraussetzungen sind hierbei themenabhängig.			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Erwerb der Fähigkeit sich innerhalb kurzer Zeit in ein neues Themengebiet einzuarbeiten und die erworbenen Kenntnisse in einem Referat mit grafischer Präsentation verständlich darzustellen.			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		abhängig vom Themengebiet			
b) verpflichtende Nachweise:		keine			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		B.Sc. Physik			
7. Angebotsturnus des Moduls:		jährlich			
8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		4			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 120 davon: 1. Präsenzzeit: 2 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std.			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-B-WS09 .1	Pflicht	Seminar	Ausbildungsseminar Themenbereich/Thema variiert	2	Seminarvortrag
PHY-B-WS09 .2	Wahlpflicht		Hausarbeit zum Ausbildungsseminar		

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- B - WS09 .1	Seminarvortrag	Seminar	60 Minuten	Der regelmäßige Besuch auch der anderen Seminarvorträge dieser Veranstaltung ist Voraussetzung für das Bestehen des Moduls.	0 - unbenotet
13. Bemerkungen:					
<p>Der regelmäßige Besuch auch der anderen Seminarvorträge dieser Veranstaltung ist Voraussetzung für das Bestehen des Moduls. Es kann zusätzlich zum Vortrag eine schriftliche Ausarbeitung (max. 12 Seiten) als Studienleistung abgegeben werden. In diesem Fall werden für das Ausbildungsseminar 6 Leistungspunkte statt 4 vergeben.</p>					

Modul: WB-PHY

Gültig ab WS08/09 bis (leer)

1. Name des Moduls:		Wahlbereich: freigegebene Leistungen aus Physik			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		(alle)			
3. Inhalte des Moduls:		nicht angegeben			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		nicht angegeben			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		nicht angegeben			
b) verpflichtende Nachweise:		nicht angegeben			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		nicht angegeben			
7. Angebotsturnus des Moduls:					
8. Das Modul kann absolviert werden in:		Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:					
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: davon: 1. Präsenzzeit: SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): Std.			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
WB-PHY	Wahlpflicht		Wahlbereich: freigegebene Leistungen aus Physik		
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
WB-PHY	Wahlbereich: freigegebene Leistungen aus Physik	Klausur	Minuten		

Modul: PHY-E01

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

1. Name des Moduls:		Vorbereitungskurs: Elektrodynamik und Optik			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Physik / Fakultät, der Studiendekan			
3. Inhalte des Moduls:		Veranstaltung 3 aus PHY-B-P1: Experimentalphysik III: Wellen und Quanten •Einführung - Was ist Licht, elektromagnetische Strahlung? •Geometrische Optik / Strahlenoptik •Wellenoptik •Polarisationsoptik •Wellengleichung mit Randbedingungen •Welle-Teilchen Dualismus			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Erwerb von vertieften Kenntnissen in Elektrodynamik und Optik für die Aufnahme in das Beschleunigte Verfahren			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		Veranstaltung 1 und 2 aus PH-B-P 1			
b) verpflichtende Nachweise:		keine			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		beschleunigtes Verfahren in BSc. Physik			
7. Angebotsturnus des Moduls:		jährlich			
8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		3			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 6 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 7			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-E 01.1	Pflicht	Übung Vorlesung	Experimentalphysik III: Wellen und Quanten	6	Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- E 01.1	Experimentalphysik III: Wellen und Quanten	Klausur		Dauer: zwischen 90min und 180min; Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1
13. Bemerkungen:					
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur. Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: PHY-E02

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

1. Name des Moduls:	Integrierter Kurs I: Quantenmechanik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Resümee des Welle-Teilchen-Dualismus •Die Quantisierung des Drehimpulses •Das Stern-Gerlach-Experiment •Die Heisenberg'schen Ungleichungen •Wahrscheinlichkeiten und Quantenamplituden •Die Zeitabhängigkeit der Quantenamplitude •Wellenfunktionen im Orts- und Impulsraum •Superposition, Verschränkung, Dekohärenz •Die Schrödinger-Gleichung •3-dimensionale Probleme, Das H-Atom •Atome im Magnetfeld •Vielelektronensysteme •Das Periodensystem •Grundlagen der Streutheorie
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse über Begriffe, Phänomene und Konzepte der Quantenmechanik und Atomphysik. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Klassische Physik (Experiment und Theorie)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	beschleunigtes Verfahren im BSc. Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 12 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 320 Std. Leistungspunkte: 16
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY-E 02.1	Pflicht	Übung Vorlesung	Integrierter Kurs I: Experimentelle Quantenmechanik inkl. Übung	6	Übungsaufgaben	
PHY-E 02.2	Pflicht	Übung Vorlesung	Integrierter Kurs I: Theoretische Quantenmechanik inkl. Übung	6	Übungsaufgaben	
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-E 02.1	Integrierter Kurs I: Experimentelle Quantenmechanik				Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 30min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1/2
PHY-E 02.2	Integrierter Kurs I: Theoretische Quantenmechanik				Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 30min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1/2
13. Bemerkungen:						
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung. Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.						

Modul: PHY-E03

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

1. Name des Moduls:	Integrierter Kurs II: Festkörperphysik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physik / Fakultät, der Studiendekan
3. Inhalte des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> •Kristalline Festkörper •Strukturanalyse •Gitterdynamik •Thermische Eigenschaften des Gitters •Elektronen in Festkörpern •Elektrische und thermische Leitfähigkeit von Metallen •Halbleiter •Elektronen im Magnetfeld •Magnetismus •Supraleitung •Quantenpunkte
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Erwerb der Grundkenntnisse der grundlegenden Methoden der statistischen Thermodynamik und der Festkörperphysik. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Integrierter Kurs I : Quantentheorie
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	beschleunigtes Verfahren im BSc. Physik
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 10 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 320 Std. Leistungspunkte: 16
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/ Std.	Studienleistungen	
PHY- E 03.1	Pflicht	Übung Vorlesung	Integrierter Kurs II: Experimentelle Festkörperphysik inkl. Übung	6	Übungsaufgaben	
PHY- E 03.2	Pflicht	Übung Vorlesung	Integrierter Kurs II: Theoretische Festkörperphysik inkl. Übung	6	Übungsaufgaben	
12. Modulprüfung:						
Nr	Kompetenz / Thema		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY- E 03.1	Integrierter Kurs II: Experimentelle Festkörperphysik				Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 30min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1/2
PHY- E 03.2	Theoretische Festkörperphysik				Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 30min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1/2
13. Bemerkungen:						
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung. Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.						

Modul: PHY-E04

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

1. Name des Moduls:		Integrierter Kurs III: Teilchenphysik			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Physik / Fakultät, der Studiendekan			
3. Inhalte des Moduls:		<ul style="list-style-type: none"> •die wichtigsten bekannten Hadronen und einige ihrer Eigenschaften •Das einfache Quarkmodell •Die wichtigsten hadronischen Reaktionen •Erhaltungssätze •Die tief-inelastische Streuung und die Strukturfunktionen •Die schwache Wechselwirkung •Die Physik Schwerer Quarks •Neutrino-physik 			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Erwerb der Grundkenntnisse der modernen Teilchenphysik. Die Fähigkeit zur selbstständigen Übertragung, Verallgemeinerung und Abstraktion der erlernten Beschreibungs- und Lösungsmethoden auf fortgeschrittene physikalische Problemstellungen.			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		Integrierter Kurs I und II			
b) verpflichtende Nachweise:		keine			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		beschleunigtes Verfahren im BSc. Physik			
7. Angebotsturnus des Moduls:		jährlich			
8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		4			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 480 davon: 1. Präsenzzeit: 10 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 320 Std. Leistungspunkte: 16			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-E 04.1	Pflicht	Übung Vorlesung	Integrierter Kurs III: Experimentelle Teilchenphysik inkl. Übung	6	Übungsaufgaben
PHY-E 04.2	Pflicht	Übung Vorlesung	Integrierter Kurs III: Theoretische Teilchenphysik inkl. Übung	6	Übungsaufgaben

12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
PHY-E 04.1	Integrierter Kurs III: Experimentelle Teilchenphysik			Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 30min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1/2
PHY-E 04.2	Integrierter Kurs III: Theoretische Teilchenphysik			Klausur oder mündlich; Dauer der schriftlichen Prüfung zwischen 90min und 180min, 30min im Falle der mündlichen Prüfung. Zeitpunkt: Vorlesungszeit bis Semesterende	1/2
13. Bemerkungen:					
Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung. Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					

Modul: PHY-E06

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

1. Name des Moduls:		Seminar und Seminarwochen des Beschleunigten Verfahrens			
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Physik / Fakultät, der Studiendekan			
3. Inhalte des Moduls:		Ein Forschungsprojekt, das einem der zulässigen Fachmodule zugeordnet ist und auf den in diesem Fachmodul erworbenen Kenntnissen aufbaut.			
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Bearbeitung eines kleineren Forschungsprojekts (selbständig unter intensiver Anleitung), abgeschlossen durch eine schriftliche Darstellung der verwendeten Methoden und erzielten Ergebnisse.			
5. Teilnahmevoraussetzungen:					
a) empfohlene Kenntnisse:		Inhalte des Fachmoduls			
b) verpflichtende Nachweise:		keine			
6. Verwendbarkeit des Moduls:		beschleunigtes Verfahren im BSc. Physik			
7. Angebotsturnus des Moduls:					
8. Das Modul kann absolviert werden in:		1 Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester:		4			
10. Gesamtaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 90 davon: 1. Präsenzzeit: 4 SWS 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 30 Std. Leistungspunkte: 3			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.					
11. Modulbestandteile:					
Nr	P/WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS/Std.	Studienleistungen
PHY-E 06.1	Pflicht	Seminar	Seminar	4	Teilnahme und ggf. Seminarvortrag
12. Modulprüfung:					
Nr	Kompetenz / Thema	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt / Bemerkungen	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen:					
Weitere Informationen geben die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt.					