

## Fachspezifische Bestimmungen für Physik als Fach eines Studienganges mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.)

Vom 11. April 2007

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 5. Juli 2007 die vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 11. April 2007 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 22. Dezember 2006 (HmbGVBl. S. 614, 624) beschlossenen fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelor-Studiengang Physik als Fach eines Studienganges mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

### Präambel

Diese fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 30. Juni 2005 in der jeweils geltenden Fassung (PO B.Sc.) und beschreiben die Module für das Fach Physik.

### I. Ergänzende Regelungen zur PO B.Sc.

#### Zu § 1

Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad,  
Durchführungen des Studienganges

Zu § 1 Absatz 1:

(1) Neben den allgemeinen Studienzielen nach § 1 Absatz 1 PO B.Sc. vermittelt das Studium der Physik im Hauptfach den Studierenden solides physikalisches und mathematisches Wissen sowie die Fähigkeit

- zum Verständnis und zur Lösung physikalischer Probleme,
- Arbeitsergebnisse klar schriftlich und mündlich vorzustellen und verantwortlich zu vertreten,
- zur Anwendung von wissenschaftlichen Erkenntnissen, Methoden und Fertigkeiten,
- zu verantwortlichem, die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis beachtendem Handeln in ihrem Fachgebiet,
- zur Qualifikation für ein darauf aufbauendes Master-Studium.

(2) Das Studium des Ergänzungsfaches Physik gemäß der Prüfungsordnung für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) bzw. des Nebenfaches Physik gemäß der Prüfungsordnung für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Arts“ (B.A.) vermittelt den Studierenden einen Einblick in die Grundlagen und die Methoden des Faches Physik. Das Nebenfachstudium befähigt den Absolventen zu einem eigenständigen Erarbeiten einschlägiger Literatur.

Zu § 1 Absatz 4:

Die Durchführung des Studienganges erfolgt durch die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften.

#### Zu § 3

Studienfachberatung

In Ergänzung der vorgesehenen Beratungen nehmen die Studierenden der Physik semesterlich an einer Beratung durch ihren Mentor bzw. ihre Mentorin teil.

#### Zu § 4

Studien- und Prüfungsaufbau,  
Module und Leistungspunkte

Zu § 4 Absätze 2 und 3 Module und Leistungspunkte:

1. Der Bachelor-Studiengang Physik umfasst Module für das Hauptfach Physik im Umfang von 142 LP und Module im freien Wahlbereich von 12 LP. Auf den Ausbildungsbereich „Allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen“ (ABK) entfallen 26 Leistungspunkte.

Die Module umfassen Pflichtmodule im Umfang von 159 LP, Wahlpflichtmodule im Umfang von 9 LP und Wahlmodule im Umfang von 12 LP (Summe = 180 Leistungspunkte).

2. Inhaltlich lassen sich die Module folgenden drei Kategorien zuordnen:
  - a) Erwerb von physikalischen Grundlagen (mindestens 126 LP);
  - b) Erwerb von mathematischen Grundlagen (mindestens 32 LP);
  - c) Erwerb fachübergreifender Inhalte (Orientierungseinheit, ABK, Proseminare, Ergänzungsfach) (mindestens 22 LP).

3. Zum Studium der Physik als Ergänzungs- bzw. Nebenfach werden Module des Bachelor-Studienganges Physik und Module der Bachelor-Master-Teilstudiengänge Physik für das Lehramt herangezogen. Die Modulbeschreibungen unter II. weisen unter „Verwendbarkeit des Moduls“ aus, ob das jeweilige Modul für das Studium der Physik als Ergänzungs- oder Nebenfach vorgesehen ist.

Der Gesamtumfang eines Ergänzungsfaches (in der Regel 18 Leistungspunkte) bzw. eines Nebenfachstudiums (in der Regel 45 Leistungspunkte) und zugehöriger Modulplan hängen von dem Hauptfach der Ergänzungsfach- bzw. Nebenfachstudierenden ab. Konkrete Ergänzungsfach- bzw. Nebenfachstudienpläne werden vom zuständigen Prüfungsausschuss festgelegt.

4. Detaillierte Beschreibungen aller Module finden sich unter II. Modulbeschreibungen dieser fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelor-Studiengang Physik. Den Modulbeschreibungen ist eine Übersichtstabelle mit den Namen der einzelnen Lehrveranstaltungen, ihrer Zuordnung zum Modultyp (Pflichtveranstaltung usw.), zur Unterrichtsweise (Vorlesung usw.) und zum mit dieser Veranstaltung verbundenen Arbeitsaufwand, ausgedrückt in Leistungspunkten, vorangestellt.
5. Die Vermittlung Allgemeiner Berufsqualifizierender Kompetenzen (ABK) im Umfang von 26 Leistungspunkten erfolgt zusammen mit der fachlichen Unterweisung in den Modulen „Orientierungseinheit“ (1 LP), „Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften“ (8 LP), „Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene“ (6 LP), „Proseminar“ (2 x 3 LP), und „Bachelor-Kolloquium“ (2 LP). Darüber hinaus sind Module im Umfang von 3 LP aus dem ABK-Wahlangebot zu absolvieren.
6. Der Wahlbereich im Gesamtumfang von 12 Leistungspunkten ist frei wählbar und erstreckt sich in der Regel über zwei Semester. Seine einzelnen (Teil-)Module müssen in einem sinnvollen inhaltlichen Zusammenhang stehen. Über den sinnvollen inhaltlichen Zusammenhang entscheidet der Mentor bzw. die Mentorin oder ein Studienfachberater bzw. eine Studienfachberaterin der Physik im Benehmen mit dem bzw. der betreffenden Studierenden. Im Zweifelsfall entscheidet der bzw. die Prüfungsausschuss-Vorsitzende.

7. Weitere, über den Umfang von 180 Leistungspunkten hinausgehende Module können freiwillig absolviert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss werden die Noten zusätzlich erbrachter Prüfungsleistungen in das Bachelor-Zeugnis aufgenommen. Sie tragen jedoch nicht zur Gesamtnote bei.

Zu § 4 Absatz 5 Teilzeitstudium:

Der Bachelor-Studiengang kann im Teilzeitstudium absolviert werden. Hierfür sind die nachfolgenden Regelungen zu beachten:

1. Teilzeitstudierende müssen ihren veränderten Studierendensstatus unverzüglich der Prüfungsstelle mitteilen (Bescheinigung des Zentrums für Studierende). Der veränderte Status wird von der Prüfungsstelle vermerkt.
2. Bei einem Teilzeitstudium müssen im Regelfall die für das Vollzeitstudium in den Fachspezifischen Bestimmungen vorgesehenen Module und Leistungspunkte (30 LP) eines Fachsemesters in zwei Hochschulsesemestern absolviert werden. Die für das Vollzeitstudium vorgesehene Abfolge der Module ist im Regelfall einzuhalten.
3. Im Rahmen einer Studienfachberatung wird ein verbindlicher individueller Studienplan erstellt. In der Vereinbarung wird festgelegt, in welcher Weise der Studiengang unter den gegebenen Umständen erfolgreich studiert werden kann. Der Prüfungsausschuss muss dem Studienplan zustimmen.

Zu § 4 Absatz 6 Studienbeginn:

Das Bachelor-Studium beginnt mit dem ersten Vorlesungstag. Das Studium kann bis zu zwei Wochen nach Vorlesungsbeginn noch mit Erfolg aufgenommen werden.

Zu § 5

Lehrveranstaltungsarten

Zu § 5 Satz 3:

Die Lehrveranstaltungssprache ist in der Regel deutsch. Abweichungen werden in der jeweiligen Modulbeschreibung und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Zu § 8

Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

Zu § 8 Absatz 6:

Über die Anerkennung von mehr als der Hälfte der Modulprüfungen und der Bachelor-Arbeit entscheidet der Prüfungsausschuss.

Zu § 10

Fristen für Modulprüfungen und Wiederholungen von Modulprüfungen

Zu § 10 Absatz 1:

Für jede Modulprüfung muss die erste Prüfungsmöglichkeit wahrgenommen werden.

Zu § 13

Studienleistungen und Modulprüfungen

Zu § 13 Absatz 2:

Der Prüfungsausschuss kann in begründeten Ausnahmefällen für die letztmögliche Wiederholungsprüfung auf Antrag eines Studierenden eine abweichende Prüfungsart festlegen.

Zu § 13 Absatz 4:

Für die Prüfungsart „Klausur“ gilt folgende ergänzende Regelung: Art und Umfang von nicht-obligatorischen Studienleistungen (in der Regel Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und bekannt gegeben. Zu diesem Zeitpunkt wird ebenfalls festgelegt und bekannt gegeben, in welcher Weise erfolgreich erbrachte Studienleistungen zum Erwerb eines Bonus führen. Der Bonus darf 40 % der Mindestanforderung für das Bestehen der Prüfungsklausur nicht überschreiten. Er kann zu einer Verbesserung der Notenziffer der Modulabschlussprüfung um maximal 0.3 führen.

Zu § 13 Absatz 5:

Prüfungsleistungen werden in deutscher oder englischer Sprache erbracht. In der Regel findet die Prüfung in der Sprache der Lehrveranstaltung statt. Im Einvernehmen mit Prüfer bzw. Prüferin und Prüfling kann die Prüfung in einer vom Modul abweichenden Sprache abgehalten werden.

Zu § 14

Bachelor-Arbeit

Zu § 14 Absatz 1:

Verpflichtender Bestandteil der Bachelor-Arbeit ist ein Kolloquium bestehend aus einem Vortrag und einer wissenschaftlichen Diskussion zu den Inhalten der Arbeit. Der Vortrag geht zu einem Anteil von einem Sechstel in die Bewertung der Bachelor-Arbeit ein. Der Vortrag soll spätestens sechs Wochen nach Abgabe der schriftlichen Arbeit gehalten worden sein. Die Bewertung des Kolloquiums erfolgt durch den Betreuer bzw. die Betreuerin und soll unverzüglich, spätestens innerhalb der sechs Wochen nach Einreichung der schriftlichen Arbeit, erfolgen.

Zu § 14 Absatz 2 Satz 1:

Zur Bachelor-Arbeit kann zugelassen werden, wer mindestens 120 Leistungspunkte erworben hat.

Zu § 14 Absatz 6:

Die Bachelor-Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Die Entscheidung hierüber muss im Einvernehmen zwischen Studierenden und Betreuer getroffen werden.

Zu § 14 Absatz 7 Satz 2:

Der Arbeitsaufwand für die Bachelor-Arbeit beträgt 12 Leistungspunkte, die Bearbeitungszeit kann sich über einen Zeitraum von bis zu 5 Monaten erstrecken.

Zu § 15

Bewertung der Prüfungsleistungen

Zu § 15 Absatz 3 Satz 2:

Die Schriftliche Arbeit geht zu 5/6, Bachelor-Vortrag und Diskussion gehen zu 1/6 in die Bewertung des Moduls „Bachelor-Arbeit“ ein.

Zu § 15 Absatz 3 Satz 5:

Wenn ein Modul durch mehrere Teilprüfungen abgeschlossen wird, so sind diese möglichst gleichwertig anzulegen. Die Gesamtnote wird durch das arithmetische Mittel der Teilnoten errechnet.

Zu § 15 Absatz 3 Satz 9:

Nachstehende Module gehen mit folgenden Anrechnungsfaktoren (AF) in die Gesamtnote der Bachelor-Prüfung ein:

Modul	Anrechnungsfaktor
Physik I	Die beste der beiden Prüfungsklausuren geht mit dem AF 1,0 ein
Physik II	
Physik III	1,0
Physik IV	1,0
Physik V	1,0
Physik VI	1,0
Theoretische Physik I	1,0
Theoretische Physik II	1,0
Theoretische Physik III	1,0
Mathematik I	Die beiden besten der vier Prüfungsklausuren gehen mit dem AF 1,0 ein.
Mathematik II	
Mathematik III	
Mathematik IV	
Proseminar	Beide Proseminare jeweils mit dem AF 0,5
F-Praktikum	1,0
Ergänzungsfach	insgesamt AF 1,0
Mündliche Prüfung ExpPh	Note mit dem AF 2,0
Mündliche Prüfung TheorPh	Note mit dem AF 2,0
Bachelor-Arbeit	3,0

Die Pflichtmodule „Orientierungseinheit“ und „Physikalisches Praktikum für Studierende für Studierende Naturwissenschaften“ und das ABK-Wahlpflichtmodul werden nicht berücksichtigt.

§ 15 Absatz 3 Satz 10:

Für das Modul „Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften“ wird keine Note vergeben.

## II. Modulbeschreibungen

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Kurzbeschreibung der Module.

Die Abkürzungen bedeuten:

ABK	=	Allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen
AF	=	Anrechnungsfaktor
LA	=	Lehramt
LP	=	Leistungspunkte
LV	=	Lehrveranstaltung
PO	=	Prüfungsordnung
WK	=	Workload Kontaktstunden
WS	=	Workload Selbststudium
P	=	Pflichtmodul
WP	=	Wahl-Pflicht-Modul
W	=	Wahl-Modul
V	=	Vorlesung
Ü	=	Übungen
P	=	Praktikum
PS	=	Proseminar
FS	=	Fachsemester
SS	=	Sommersemester
WS	=	Wintersemester

Allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen können in Modulen gemeinsam mit Fachinhalten vermittelt werden. Der Anteil des Workloads für den ABK-Bereich in diesen Modulen wird in den Modulbeschreibungen gesondert ausgewiesen.

Modulverantwortliche sind:

Phys	=	Physik
Math	=	Mathematik
MIN	=	MIN-Fakultät
UNI	=	Universität Hamburg

**Zulassung: Wintersemester.** Die nachfolgende Tabelle enthält eine Kurzbeschreibung der Module:

Modul/zugehörige Lehrveranstaltung	Empfohlenes Semester	Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul		Kontaktstunden	Selbststudium	Leistungspunkte (LP)	Modul-Verantwortliche
<b>Modul PHY-OE:</b> ORIENTIERUNGSEINHEIT	1.	P	Modulprüfung: OE-Projektabschluss	30	0	1	Physik
<b>Modul PHY-E1:</b> PHYSIK I	1.	P	Modulprüfung: Klausur	150	210	12	Physik
Vorlesung Physik I				60			
Vorlesung Einf. in die Theor. Physik I				45			
Übungen dazu				45			
<b>Modul MATH1</b> MATHEMATIK I FÜR STUDIERENDE DER PHYSIK	1.	P	Modulprüfung: Klausur	90	150	8	Mathematik
Vorlesung Mathematik I				60			
Übungen zur Mathematik I				30			
<b>Modul PHY-AP:</b> PHYSIKALISCHES PRAKTIKUM I / II FÜR STUDIERENDE DER NATURWISSENSCHAFTEN	1. + 2.	P	Modulprüfung: Praktikumsberichte	150	330	16	Physik
Physikalisches Praktikum – Teil I				75			
Physikalisches Praktikum – Teil II				75			
<b>Modul PHY-E2:</b> PHYSIK II	2.	P	Modulprüfung: Klausur	150	210	12	Physik
Vorlesung Physik II				60			
Vorlesung Einf. in die Theor. Physik II				45			
Übungen dazu				45			
<b>Modul MATH2:</b> MATHEMATIK II FÜR STUDIERENDE DER PHYSIK	2.	P	Modulprüfung: Klausur	90	150	8	Mathematik
Vorlesung Mathematik II				60			
Übungen zur Mathematik II				30			
<b>Modul ABK:</b> ALLGEMEINE BERUFS- QUALIFIZIERENDE KOMPETENZEN ABK	2.	W	Modulprüfung: nach Maßgabe des Anbieters	$\Sigma 90$		3	UNI
<b>Modul PHY-E3:</b> PHYSIK III (= Quantenphysik)	3.	P	Modulprüfung: Klausur	90	120	7	Physik
Vorlesung Physik III				60			
Übungen zur Physik III				30			
<b>Modul PHY-T1:</b> THEORETISCHE PHYSIK I (= Klassische Feldtheorie)	3.	P	Modulprüfung: Klausur	90	180	9	Physik
Vorlesung Theoretische Physik I				60			
Übungen zur Theoretischen Physik I				30			
<b>Modul MATH3:</b> MATHEMATIK III FÜR STUDIERENDE DER PHYSIK	3.	P	Modulprüfung: Klausur	90	150	8	Mathematik
Vorlesung Mathematik III				60			
Übungen zur Mathematik III				30			

<b>Modul WAHL:</b> WAHLBEREICH	3. + 4.	W	Modulprüfung: nach Maßgabe des Anbieters	$\Sigma 360$	12	UNI	
Wahlbereich							
<b>Modul PHY-E4:</b> PHYSIK IV (= Festkörperphysik)	4. oder 6.	P	Modulprüfung: Klausur	90	120	7	Physik
Vorlesung Physik IV				60			
Übungen zur Physik IV				30			
<b>Modul MATH4:</b> MATHEMATIK IV FÜR STUDIERENDE DER PHYSIK	4.	P	Modulprüfung: Klausur	90	150	8	Mathematik
Vorlesung Mathematik IV				60			
Übungen zur Mathematik IV				30			
<b>Modul PHY-T2:</b> THEORETISCHE PHYSIK II (= Quantenmechanik I)	4.	P	Modulprüfung: Klausur	90	180	9	Physik
Vorlesung Theoretische Physik II				60			
Übungen zur Theoretischen Physik II				30			
<b>Modul PHY-T5:</b> PHYSIK V (= Kern- und Teilchenphysik)	5.	P	Modulprüfung: Klausur	90	120	7	Physik
Vorlesung Physik V				60			
Übungen zur Physik V				30			
<b>Modul PHY-T3:</b> THEORETISCHE PHYSIK III (= Statistik & Thermodynamik)	5.	P	Modulprüfung: Klausur	90	180	9	Physik
Vorlesung Theoretische Physik III				60			
Übungen zur Theoretischen Physik III				30			
<b>Modul PHY-FP:</b> PHYSIKALISCHES PRAKTIKUM FÜR FORTGESCHRITTENE	5.	P	Modulprüfung: Praktikumsbericht und Präsentation	150	180	11	Physik
<b>Modul PHY-PS:</b> PROSEMINAR	5. + 6.	WP	2 Modulteilprüfungen: Vortrag + schriftliche Ausarbeitung	60	120	6	Physik
<b>Modul PHY-E6:</b> PHYSIK VI (= Atom-, Molekül- und Laserphysik)	6. oder 4.	P	Modulprüfung: Klausur	90	120	7	Physik
Vorlesung Physik VI				60			
Übungen zur Physik VI				30			
<b>Modul PHY-EP:</b> MÜNDLICHE PRÜFUNG: Experimentalphysik IV bis VI	6.	P	Modulprüfung: Mündliche Prüfung	1	119	4	Physik
<b>Modul PHY-TP:</b> MÜNDLICHE PRÜFUNG: Theoretische Physik I bis III	6.	P	Modulprüfung: Mündliche Prüfung	1	119	4	Physik
<b>Modul PHY-BA:</b> BACHELOR-ARBEIT	6.	P	Modulprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation		360	12	Physik
<b>S U M M E (1. bis 6 Semester)</b>						<b>180</b>	

**Zulassung: Sommersemester.** Die nachfolgende Tabelle enthält eine Kurzbeschreibung der Module:

Modul/zugehörige Lehrveranstaltung	Empfohlenes Semester	Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul		Kontaktstunden	Selbststudium	Leistungspunkte (LP)	Modul-Verantwortliche
<b>Modul PHY-OE:</b> ORIENTIERUNGSEINHEIT	1.	P	Modulprüfung: Projektabschluss	30	0	1	Physik
<b>Modul PHY-E1:</b> PHYSIK I	1.	P	Modulprüfung: Klausur	150	210	12	Physik
Vorlesung Physik I				60			
Vorlesung Einf. in die Theor. Physik I				45			
Übungen dazu				45			
<b>Modul MATH1</b> MATHEMATIK I FÜR STUDIERENDE DER PHYSIK	2.	P	Modulprüfung: Klausur	90	150	8	Mathematik
Vorlesung Mathematik I				60			
Übungen zur Mathematik I				30			
<b>Modul PHY-AP:</b> PHYSIKALISCHES PRAKTIKUM I / II FÜR STUDIERENDE DER NATURWISSENSCHAFTEN	1.	P	Modulprüfung: Praktikumsberichte	150	330	16	Physik
Physikalisches Praktikum – Teil I				75			
Physikalisches Praktikum – Teil II				75			
<b>Modul PHY-E2:</b> PHYSIK II	2.	P	Modulprüfung: Klausur	150	210	12	Physik
Vorlesung Physik II				60			
Vorlesung Einf. in die Theor. Physik II				45			
Übungen dazu				45			
<b>Modul MATH2:</b> MATHEMATIK II FÜR STUDIERENDE DER PHYSIK	3.	P	Modulprüfung: Klausur	90	150	8	Mathematik
Vorlesung Mathematik II				60			
Übungen zur Mathematik II				30			
<b>Modul ABK:</b> ALLGEMEINE BERUFS- QUALIFIZIERENDE KOMPETENZEN ABK	2./3.	W	Modulprüfung: nach Maßgabe des Anbieters	$\Sigma 90$		3	UNI
<b>Modul PHY-E3:</b> PHYSIK III (Quantenphysik)	3.	P	Modulprüfung: Klausur	90	120	7	Physik
Vorlesung Physik III				60			
Übungen zur Physik III				30			
<b>Modul PHY-T1:</b> THEORETISCHE PHYSIK I (= Klassische Feldtheorie)	4.	P	Modulprüfung: Klausur	90	180	9	Physik
Vorlesung Theoretische Physik I				60			
Übungen zur Theoretischen Physik I				30			
<b>Modul MATH3:</b> MATHEMATIK III FÜR STUDIERENDE DER PHYSIK	4.	P	Modulprüfung: Klausur	90	150	8	Mathematik
Vorlesung Mathematik III				60			
Übungen zur Mathematik III				30			

<b>Modul WAHL:</b> WAHLBEREICH	2. +	W	Modulprüfung: nach Maßgabe des Anbieters	$\Sigma$ 360	12	UNI	
Wahlbereich							
<b>Modul PHY-E4:</b> PHYSIK IV (= Festkörperphysik)	5.	P	Modulprüfung: Klausur	90	120	7	Physik
Vorlesung Physik IV				60			
Übungen zur Physik IV				30			
<b>Modul MATH4:</b> MATHEMATIK IV FÜR STUDIERENDE DER PHYSIK	5.	P	Modulprüfung: Klausur	90	150	8	Mathematik
Vorlesung Mathematik IV				60			
Übungen zur Mathematik IV				30			
<b>Modul PHY-T2:</b> THEORETISCHE PHYSIK II (= Quantenmechanik I)	3.	P	Modulprüfung: Klausur	90	180	9	Physik
Vorlesung Theoretische Physik II				60			
Übungen zur Theoretischen Physik II				30			
<b>Modul PHY-T5:</b> PHYSIK V (= Kern- und Teilchenphysik)	4.	P	Modulprüfung: Klausur	90	120	7	Physik
Vorlesung Physik V				60			
Übungen zur Physik V				30			
<b>Modul PHY-T3:</b> THEORETISCHE PHYSIK III (= Statistik & Thermodynamik)	6.	P	Modulprüfung: Klausur	90	180	9	Physik
Vorlesung Theoretische Physik III				60			
Übungen zur Theoretischen Physik III				30			
<b>Modul PHY-FP:</b> PHYSIKALISCHES PRAKTIKUM FÜR FORTGESCHRITTENE	4./5.	P	Modulprüfung: Praktikumsbericht und Präsentation	150	180	11	Physik
<b>Modul PHY-PS:</b> PROSEMINAR	2. +	WP	2 Modulteilprüfungen: Vortrag + schriftliche Ausarbeitung	60	120	6	Physik
	5.						
<b>Modul PHY-E6:</b> PHYSIK VI (= Atom-, Molekül- und Laserphysik)	5.	P	Modulprüfung: Klausur	90	120	7	Physik
Vorlesung Physik VI				60			
Übungen zur Physik VI				30			
<b>Modul PHY-EP:</b> MÜNDLICHE PRÜFUNG: Experimentalphysik IV bis VI	6.	P	Modulprüfung: Mündliche Prüfung	1	119	4	Physik
<b>Modul PHY-TP:</b> MÜNDLICHE PRÜFUNG: Theoretische Physik I bis III	6.	P	Modulprüfung: Mündliche Prüfung	1	119	4	Physik
<b>Modul PHY-BA:</b> BACHELOR-ARBEIT	6.	P	Modulprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation		360	12	Physik
<b>S U M M E (1. bis 6 Semester)</b>						<b>180</b>	

Die nachfolgenden, detaillierten Modulbeschreibungen sind wie folgt strukturiert:

Beschreibungselement	Anmerkung
Modul-Kennung	Kürzel zur Identifikation des Moduls.
Modul-Titel	Titel des Moduls.
Modul-Typ	Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul.
Qualifikationsziele	In dem Modul zu vermittelnde Kompetenzen und Qualifikationen.
Inhalte	In dem Modul behandelte Inhalte.
Unterrichtssprache	Sprache (Deutsch oder Englisch), in der alle bzw. einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls durchgeführt werden.
Lehrformen	Im Modul enthaltene, einzelne Lehrveranstaltungen, zugehörige Lehrformen/Veranstaltungsarten (z.B. V: Vorlesung, Ü: Übungen, P: Praktikum, S: (Pro)Seminar), jeweils mit Angabe des Umfangs in Semesterwochenstunden (SWS).
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Teilnahme an dem Modul in den Unterkategorien „Verbindliche Voraussetzungen“ (andere Module, die vor Modul-Beginn erfolgreich absolviert sein müssen, d.h. deren Prüfung bestanden wurde) und „Empfohlene Voraussetzungen“ (vorausgesetzte Inhalte, die vor einer Teilnahme jedoch nicht nachgewiesen werden müssen).
Verwendbarkeit des Moduls	Zusammenhang mit anderen Modulen des Studiengangs sowie Verwendbarkeit für andere Studiengänge
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Teilprüfungen, Modulabschlussprüfung, Voraussetzungen für die Prüfungszulassung (Prüfungszulassungsvoraussetzungen, Studienleistungen, ...), Prüfungsformen (mündlich, schriftlich, ...) und Prüfungssprache.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Arbeitsaufwand in Leistungspunkten für das Gesamtmodul und ggf. in Klammern für die Einzelveranstaltungen sowie ggf. der ABK-Anteil.
Häufigkeit des Angebots	Angebotsturnus
Dauer	Dauer des Moduls (z.B. 1 oder 2 Semester)
Studiensemester	Semesterzuordnung; Referenzsemester (Fachsemesterangabe nach § 10 Absatz 2 der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“).

Ergänzend zu den Fachspezifischen Bestimmungen wurde ein Modulhandbuch erstellt. Es enthält ausführliche Beschreibungen der Inhalte und Qualifikationsziele der einzelnen Module.

Der Bachelor-Studiengang PHYSIK besteht aus folgenden Modulen:

<b>Modul 1</b>																	
Modul-Kennung	<b>PHY-OE</b>																
Modul-Titel	<b>Orientierungseinheit</b>																
Modul-Typ	Pflichtmodul																
Qualifikationsziele	<table border="1"> <tr> <td>I.</td> <td>Überblick über Studium, Prüfungs- und Studienordnung.</td> </tr> <tr> <td>II.</td> <td>Verständnis des strukturellen Aufbaus von Department, Fakultät und Universität.</td> </tr> <tr> <td>III.</td> <td>Abbau von Problemen beim Beginn des Studiums.</td> </tr> <tr> <td>IV.</td> <td>Sensibilisierung für Physik im Kontext von Ethik und Philosophie.</td> </tr> </table>	I.	Überblick über Studium, Prüfungs- und Studienordnung.	II.	Verständnis des strukturellen Aufbaus von Department, Fakultät und Universität.	III.	Abbau von Problemen beim Beginn des Studiums.	IV.	Sensibilisierung für Physik im Kontext von Ethik und Philosophie.								
I.	Überblick über Studium, Prüfungs- und Studienordnung.																
II.	Verständnis des strukturellen Aufbaus von Department, Fakultät und Universität.																
III.	Abbau von Problemen beim Beginn des Studiums.																
IV.	Sensibilisierung für Physik im Kontext von Ethik und Philosophie.																
Inhalte	<table border="1"> <tr> <td>I.</td> <td>Einführung in Prüfungs-/Studienordnung</td> </tr> <tr> <td>II.</td> <td>Einführung in den Studienalltag</td> </tr> <tr> <td>III.</td> <td>Überblick über die Arbeit am Department</td> </tr> <tr> <td>IV.</td> <td>Möglichkeiten der Einflussnahme und aktiven Mitarbeit in der akademischen Selbstverwaltung</td> </tr> <tr> <td>V.</td> <td>Sensibilisierung für Physik im Kontext von Ethik und Philosophie (Dual-Use-Aspekte)</td> </tr> <tr> <td>VI.</td> <td>Erörterung der Frage „Was ist Physik?“</td> </tr> <tr> <td>VII.</td> <td>Ausblick auf mögliche Berufsfelder</td> </tr> <tr> <td>VIII.</td> <td>Projektbezogene Arbeiten</td> </tr> </table>	I.	Einführung in Prüfungs-/Studienordnung	II.	Einführung in den Studienalltag	III.	Überblick über die Arbeit am Department	IV.	Möglichkeiten der Einflussnahme und aktiven Mitarbeit in der akademischen Selbstverwaltung	V.	Sensibilisierung für Physik im Kontext von Ethik und Philosophie (Dual-Use-Aspekte)	VI.	Erörterung der Frage „Was ist Physik?“	VII.	Ausblick auf mögliche Berufsfelder	VIII.	Projektbezogene Arbeiten
I.	Einführung in Prüfungs-/Studienordnung																
II.	Einführung in den Studienalltag																
III.	Überblick über die Arbeit am Department																
IV.	Möglichkeiten der Einflussnahme und aktiven Mitarbeit in der akademischen Selbstverwaltung																
V.	Sensibilisierung für Physik im Kontext von Ethik und Philosophie (Dual-Use-Aspekte)																
VI.	Erörterung der Frage „Was ist Physik?“																
VII.	Ausblick auf mögliche Berufsfelder																
VIII.	Projektbezogene Arbeiten																
Unterrichtssprache	Deutsch																
Lehrformen	Arbeit in Kleingruppen																
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Keine																
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik.																
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Projektabschluss Das Modul gilt als bestanden, wenn der Student/die Studentin sich aktiv an mindestens einem Kleinprojekt beteiligt und dieses vorgestellt hat (in der Regel mündlich).																
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 1 Leistungspunkt (ABK-Anteil: 1 Leistungspunkt)																
Häufigkeit des Angebots	Semesterlich																
Dauer	1te Vorlesungswoche																
Studiensemester	Empfohlenes Semester: 1. FS Referenzsemester: 1. FS																

<b>Modul 2</b>																							
Modul-Kennung	<b>PHY-E1</b>																						
Modul-Titel	<b>Physik I</b>																						
Modul-Typ	Pflichtmodul																						
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre.</li> <li>• Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung und Erwerb der dazugehörigen mathematischen Methoden.</li> <li>• Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Newtonschen Mechanik.</li> </ul>																						
Inhalte	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">I.</td> <td>Kinematik eines Massenpunktes/Vektoralgebra</td> </tr> <tr> <td>II.</td> <td>Dynamik eines Massenpunktes/Differenzieren und einfache Differentialgleichungen</td> </tr> <tr> <td>III.</td> <td>Arbeit und Energie, konservative Kräfte/Wegintegral, totales Differential, Gradient, Taylor-Entwicklung</td> </tr> <tr> <td>IV.</td> <td>Dynamik von Massenpunktsystemen</td> </tr> <tr> <td>V.</td> <td>Gravitation und Keplersche Gesetze</td> </tr> <tr> <td>VI.</td> <td>Spezielle Relativität</td> </tr> <tr> <td>VII.</td> <td>Dynamik starrer Körper/Volumenintegral</td> </tr> <tr> <td>VIII.</td> <td>Drehimpuls und Drehmoment</td> </tr> <tr> <td>IX.</td> <td>Mechanische Schwingungen/komplexe Zahlen, Schwingungsgleichung, Fourier-Reihe</td> </tr> <tr> <td>X.</td> <td>Mechanische Wellen/Wellengleichung</td> </tr> <tr> <td>XI.</td> <td>Wärmelehre</td> </tr> </table>	I.	Kinematik eines Massenpunktes/Vektoralgebra	II.	Dynamik eines Massenpunktes/Differenzieren und einfache Differentialgleichungen	III.	Arbeit und Energie, konservative Kräfte/Wegintegral, totales Differential, Gradient, Taylor-Entwicklung	IV.	Dynamik von Massenpunktsystemen	V.	Gravitation und Keplersche Gesetze	VI.	Spezielle Relativität	VII.	Dynamik starrer Körper/Volumenintegral	VIII.	Drehimpuls und Drehmoment	IX.	Mechanische Schwingungen/komplexe Zahlen, Schwingungsgleichung, Fourier-Reihe	X.	Mechanische Wellen/Wellengleichung	XI.	Wärmelehre
I.	Kinematik eines Massenpunktes/Vektoralgebra																						
II.	Dynamik eines Massenpunktes/Differenzieren und einfache Differentialgleichungen																						
III.	Arbeit und Energie, konservative Kräfte/Wegintegral, totales Differential, Gradient, Taylor-Entwicklung																						
IV.	Dynamik von Massenpunktsystemen																						
V.	Gravitation und Keplersche Gesetze																						
VI.	Spezielle Relativität																						
VII.	Dynamik starrer Körper/Volumenintegral																						
VIII.	Drehimpuls und Drehmoment																						
IX.	Mechanische Schwingungen/komplexe Zahlen, Schwingungsgleichung, Fourier-Reihe																						
X.	Mechanische Wellen/Wellengleichung																						
XI.	Wärmelehre																						
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten.																						
Lehrformen	Vorlesungen im Umfang von 7 SWS (Physik I: 4 SWS, Einführung in die Theoretische Physik I: 3 SWS) Übungen im Umfang von 3 SWS																						
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Keine																						
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie. Pflichtmodul im BA-MA-Studiengang LA an Gymnasien. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.																						
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.																						
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 12 Leistungspunkte																						
Häufigkeit des Angebots	Semesterlich																						
Dauer	1 Semester																						
Studiensemester	Empfohlenes Semester: 1. FS Referenzsemester: 1. FS																						

<b>Modul 3</b>																							
Modul-Kennung	<b>PHY-E2</b>																						
Modul-Titel	<b>Physik II</b>																						
Modul-Typ	Pflichtmodul																						
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis grundlegender Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik.</li> <li>• Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung klassischer Felder und Umgang mit den Rechenmethoden der Vektoranalysis.</li> <li>• Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Maxwell-Theorie.</li> </ul>																						
Inhalte	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">I.</td> <td>Elektrostatik/Vektoranalysis, mehrdimensionale Integrale, Integralsatz von Gauß, Kugel- und Zylinderkoordinaten, Poisson-Gleichung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">II.</td> <td>Magnetismus/Integralsatz von Stokes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">III.</td> <td>Elektrostatische Felder in Materie</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IV.</td> <td>Statische Magnetfelder in Materie</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V.</td> <td>Elektrische Leitung/Kontinuitätsgleichung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VI.</td> <td>Zeitabhängige elektromagnetische Felder/Erhaltungssätze</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VII.</td> <td>Wechselströme</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VIII.</td> <td>Elektromagnetische Wellen/Fourier-Integrale</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IX.</td> <td>Geometrische Optik</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X.</td> <td>Interferenz und Beugung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">XI.</td> <td>Elektrodynamik und Relativität</td> </tr> </table>	I.	Elektrostatik/Vektoranalysis, mehrdimensionale Integrale, Integralsatz von Gauß, Kugel- und Zylinderkoordinaten, Poisson-Gleichung	II.	Magnetismus/Integralsatz von Stokes	III.	Elektrostatische Felder in Materie	IV.	Statische Magnetfelder in Materie	V.	Elektrische Leitung/Kontinuitätsgleichung	VI.	Zeitabhängige elektromagnetische Felder/Erhaltungssätze	VII.	Wechselströme	VIII.	Elektromagnetische Wellen/Fourier-Integrale	IX.	Geometrische Optik	X.	Interferenz und Beugung	XI.	Elektrodynamik und Relativität
I.	Elektrostatik/Vektoranalysis, mehrdimensionale Integrale, Integralsatz von Gauß, Kugel- und Zylinderkoordinaten, Poisson-Gleichung																						
II.	Magnetismus/Integralsatz von Stokes																						
III.	Elektrostatische Felder in Materie																						
IV.	Statische Magnetfelder in Materie																						
V.	Elektrische Leitung/Kontinuitätsgleichung																						
VI.	Zeitabhängige elektromagnetische Felder/Erhaltungssätze																						
VII.	Wechselströme																						
VIII.	Elektromagnetische Wellen/Fourier-Integrale																						
IX.	Geometrische Optik																						
X.	Interferenz und Beugung																						
XI.	Elektrodynamik und Relativität																						
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten.																						
Lehrformen	Vorlesungen im Umfang von 7 SWS (Physik II: 4 SWS, Einführung in die Theoretische Physik II: 3 SWS) Übungen im Umfang von 3 SWS																						
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung im Modul PHYSIK I																						
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie. Pflichtmodul im BA-MA-Studiengang LA an Gymnasien. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.																						
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.																						
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 12 Leistungspunkte																						
Häufigkeit des Angebots	Semesterlich																						
Dauer	1 Semester																						
Studiensemester	Empfohlenes Semester: 2. FS Referenzsemester: 2. FS																						

<b>Modul 4</b>	
Modul-Kennung	<b>PHY-E3</b>
Modul-Titel	<b>Physik III (= Quantenphysik)</b>
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	Einführung in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie. Anwendung der erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie.
Inhalte	I. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik
	II. Einführung in die Quantenmechanik
	III. Das Wasserstoffatom
	IV. Atome mit mehreren Elektronen
	V. Statistische Physik
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten.
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen PHYSIK I und PHYSIK II
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik Pflichtmodul im BA-MA-Studiengang LA an Gymnasien. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 7 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Semesterlich
Dauer	1 Semester
Studiensemester	Empfohlenes Semester: 3. FS Referenzsemester: 3. FS

<b>Modul 5</b>		
Modul-Kennung	<b>PHY-E4</b>	
Modul-Titel	<b>Physik IV (= Festkörperphysik)</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	Überblick über die Ergebnisse der experimentellen Festkörperphysik und ihrer Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle.	
Inhalte	I. Geometrische Strukturen (statisch und dynamisch)	
	II. Elektronensystem	
	III. Dielektrische und optische Eigenschaften	
	IV. Magnetische Eigenschaften	
	V. Supraleitung	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.	
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen PHYSIK I, PHYSIK II und PHYSIK III	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 7 Leistungspunkte	
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlenes Semester: 4. oder 6. FS Referenzsemester: 6. FS
	Zulassung: SS	Empfohlenes Semester: 5. FS Referenzsemester: 5. FS

<b>Modul 6</b>		
Modul-Kennung	<b>PHY-E5</b>	
Modul-Titel	<b>Physik V (= Kern- und Teilchenphysik)</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Elementarteilchen- und Kernphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle.	
Inhalte	I. Einführung und Grundbegriffe	
	II. Beschreibung von Teilchenprozessen	
	III. Beschleuniger und Nachweismethoden	
	IV. Kerneigenschaften, Kernkräfte und Kernstrukturmodelle	
	V. Kernreaktionen und -zerfälle	
	VI. Teilchen, Kräfte und Symmetrien	
	VII. Starke Wechselwirkung	
	VIII. Elektromagnetische Wechselwirkung	
	IX. Schwache Wechselwirkung und elektroschwache Vereinheitlichung	
	X. Astroteilchenphysik	
	XI. Jenseits und diesseits des Standardmodells - Ausblick	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.	
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen PHYSIK I, PHYSIK II und PHYSIK III	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 7 Leistungspunkte	
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlenes Semester: 5. FS Referenzsemester: 5. FS
	Zulassung: SS	Empfohlenes Semester: 4. FS Referenzsemester: 4. FS

<b>Modul 7</b>		
Modul-Kennung	<b>PHY-E6</b>	
Modul-Titel	<b>Physik VI (= Atom-, Molekül- und Laserphysik)</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Atom-, Molekül- und Laserphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle.	
Inhalte	I. Wasserstoffatom und relativistische Korrekturen	
	II. Atome mit mehreren Elektronen	
	III. Atome in magnetischen und elektrischen Feldern	
	IV. Anregung von Atomen durch elektromagnetische Strahlung, Auswahlregeln	
	V. Atto- und Femtosekunden-Dynamik in Atomen und Molekülen	
	VI. Lasermanipulation der Bewegung von Atomen	
	VII. Moleküle und Molekül-Spektren	
	VIII. Laserprinzip und Strahleigenschaften	
	IX. Laser und optische Resonatoren	
	X. Dynamik in Lasern und Laseranwendungen	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.	
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen PHYSIK I, PHYSIK II und PHYSIK III	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 7 Leistungspunkte	
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlenes Semester: 4. oder 6. FS Referenzsemester: 6. FS
	Zulassung: SS	Empfohlenes Semester: 5. FS Referenzsemester: 5. FS

<b>Modul 8</b>		
Modul-Kennung	<b>PHY-T1</b>	
Modul-Titel	<b>Theoretische Physik I (= Klassische Feldtheorie)</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen verallgemeinerter Prinzipien und Formulierungen der klassischen Physik.</li> <li>• Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung mechanischer Systeme im Rahmen des Lagrange-Formalismus.</li> <li>• Fähigkeit zur Identifizierung von Symmetrien physikalischer Systeme.</li> <li>• Verständnis der Implikation der Lorentz-Invarianz für elektromagnetische Phänomene.</li> </ul>	
Inhalte	<p>I. Hamiltonsches Prinzip</p> <p>II. Lagrange-Formalismus</p> <p>III. Noether Theorem</p> <p>IV. Zentralkraftproblem</p> <p>V. Kleine Schwingungen</p> <p>VI. Lagrange-Formalismus des elektromagnetischen Feldes</p> <p>VII. Elektrodynamische Potentiale</p> <p>VIII. Eichinvarianz</p> <p>IX. Lorentz-Invarianz, kovariante Schreibweise</p> <p>X. Homogene und inhomogene Wellengleichung</p>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung in Deutsch und Englisch.	
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen PHYSIK I und PHYSIK II sowie MATHEMATIK I und MATHEMATIK II	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 9 Leistungspunkte	
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlenes Semester: 3. FS Referenzsemester: 3. FS
	Zulassung: SS	Empfohlenes Semester: 4. FS Referenzsemester: 4. FS

<b>Modul 9</b>																							
Modul-Kennung	<b>PHY-T2</b>																						
Modul-Titel	<b>Theoretische Physik II (= Quantenmechanik I)</b>																						
Modul-Typ	Pflichtmodul																						
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Behandlung der nichtrelativistischen Quantenmechanik.</li> <li>• Verständnis der grundsätzlichen Erweiterung physikalischer Begriffsbildung gegenüber klassischer Physik.</li> <li>• Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung quantenmechanischer Systeme.</li> </ul>																						
Inhalte	<table border="0"> <tr><td>I.</td><td>Hamilton-Formalismus, Poisson-Klammer</td></tr> <tr><td>II.</td><td>Schrödinger-Gleichung</td></tr> <tr><td>III.</td><td>Observable und Operatoren</td></tr> <tr><td>IV.</td><td>Eigenwertprobleme für Operatoren</td></tr> <tr><td>V.</td><td>Wahrscheinlichkeitsinterpretation und Unschärferelationen</td></tr> <tr><td>VI.</td><td>eindimensionale Probleme</td></tr> <tr><td>VII.</td><td>Zentralkraftproblem und Drehimpulsoperator</td></tr> <tr><td>VIII.</td><td>Pauli-Gleichung mit Magnetfeld</td></tr> <tr><td>IX.</td><td>Störungstheorie, Fermis Goldene Regel</td></tr> <tr><td>X.</td><td>Mehrteilchensysteme, Fermi- und Bose-Vertauschungsregeln</td></tr> <tr><td>XI.</td><td>Bellsche Ungleichung und verschränkte Zustände</td></tr> </table>	I.	Hamilton-Formalismus, Poisson-Klammer	II.	Schrödinger-Gleichung	III.	Observable und Operatoren	IV.	Eigenwertprobleme für Operatoren	V.	Wahrscheinlichkeitsinterpretation und Unschärferelationen	VI.	eindimensionale Probleme	VII.	Zentralkraftproblem und Drehimpulsoperator	VIII.	Pauli-Gleichung mit Magnetfeld	IX.	Störungstheorie, Fermis Goldene Regel	X.	Mehrteilchensysteme, Fermi- und Bose-Vertauschungsregeln	XI.	Bellsche Ungleichung und verschränkte Zustände
I.	Hamilton-Formalismus, Poisson-Klammer																						
II.	Schrödinger-Gleichung																						
III.	Observable und Operatoren																						
IV.	Eigenwertprobleme für Operatoren																						
V.	Wahrscheinlichkeitsinterpretation und Unschärferelationen																						
VI.	eindimensionale Probleme																						
VII.	Zentralkraftproblem und Drehimpulsoperator																						
VIII.	Pauli-Gleichung mit Magnetfeld																						
IX.	Störungstheorie, Fermis Goldene Regel																						
X.	Mehrteilchensysteme, Fermi- und Bose-Vertauschungsregeln																						
XI.	Bellsche Ungleichung und verschränkte Zustände																						
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.																						
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.																						
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung im Modul THEORETISCHE PHYSIK I sowie MATHEMATIK I, MATHEMATIK II und MATHEMATIK III																						
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.																						
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.																						
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 9 Leistungspunkte																						
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Sommersemester																						
Dauer	1 Semester																						
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlenes Semester: 4. FS Referenzsemester: 4. FS																					
	Zulassung: SS	Empfohlenes Semester: 3. FS Referenzsemester: 3. FS																					

<b>Modul 10</b>		
Modul-Kennung	<b>PHY-T3</b>	
Modul-Titel	<b>Theoretische Physik III (= Statistik und Thermodynamik)</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Behandlung der statistischen und phänomenologischen Thermodynamik und der Quantenstatistik.</li> <li>• Verständnis des Konzepts statistischer Ensemble.</li> <li>• Verständnis des Zusammenhangs zwischen klassischer Thermodynamik und statistischer Physik.</li> <li>• Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung makroskopischer Phänomene auf der Grundlage mikroskopischer Eigenschaften.</li> </ul>	
Inhalte	<p>I. Zustands- und Prozessgrößen</p> <p>II. Entropie</p> <p>III. Hauptsätze und Kreisprozesse</p> <p>IV. Thermodynamische Potentiale und Zustandsgleichungen</p> <p>V. Phasengleichgewichte</p> <p>VI. Reine und gemischte Zustände, Ensemble</p> <p>VII. Dichteoperator, Liouville-Gleichung</p> <p>VIII. Gleichgewichtsverteilungen</p> <p>IX. Gleichverteilungssatz und Virialsatz</p> <p>X. Ideale Fermi- und Bosegase, Spinsysteme</p> <p>XI. Fluktuationen, Ausgleichsvorgänge, Onsager-Relationen</p>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.	
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen THEORETISCHE PHYSIK I und THEORETISCHE PHYSIK II sowie MATHEMATIK I bis IV	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 9 Leistungspunkte	
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlenes Semester: 5. FS Referenzsemester: 5. FS
	Zulassung: SS	Empfohlenes Semester: 6. FS Referenzsemester: 6. FS

<b>Modul 11</b>		
Modul-Kennung	<b>PHY-AP</b>	
Modul-Titel	<b>Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	I. Kennenlernen der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.	
	II. Praktische Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.	
	III. Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache (ABK).	
	IV. Anfertigung von Messprotokollen, mündliche und schriftliche Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und deren Interpretation (ABK).	
	V. Durchführung von Projekten im Team (ABK).	
Inhalte	Physikalisches Praktikum I: 12 grundlegende Versuche aus den Bereichen Mechanik und Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Wellen. Physikalisches Praktikum II: 12 grundlegende Versuche aus den Bereichen Atomphysik, Elektronik, Optik, Schwingungen.	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.	
Lehrformen	Praktikum I: 5 SWS, Praktikum II: 5 SWS	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme am Modul PHYSIK I	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie. Pflichtmodul in den Bachelor-Master-Studiengängen LA an Gymnasien, LA an berufliche Schulen, LA Primarstufe und Sekundarstufe I und LA an Sonderschulen. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulprüfung: Erfolgreiche Praktikumsabschlüsse (Erfolgreiche Durchführung von 24 Versuchen und Anfertigung der dazugehörigen Versuchsprotokolle). Der Nachweis erfolgt in der Regel über Testate.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 16 Leistungspunkte, (ABK-Anteil: 8 Leistungspunkte)	
Häufigkeit des Angebots	Zweimal pro Semester: als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit oder vorlesungsbegleitend.	
Dauer	2 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlenes Semester: 1. FS für Physikalisches Praktikum I, 2. FS für Physikalisches Praktikum II Referenzsemester: 2. FS
	Zulassung: SS	Empfohlenes Semester: 1. FS für Physikalisches Praktikum I, 1. FS für Physikalisches Praktikum II Referenzsemester: 1. FS

<b>Modul 12</b>		
Modul-Kennung	<b>PHY-FP</b>	
Modul-Titel	<b>Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	Befähigung zur Lösung praktischer Problemstellungen der Physik. Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Arbeitsplanung, Literaturrecherche, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz/ Teamarbeit, Erstellung von Protokollen,) mit physikalischen Inhalten.	
Inhalte	Die Versuche orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten des Departments Physik und müssen so gewählt werden, dass die verschiedenen Forschungsschwerpunkte in angemessener Form erfasst werden.	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.	
Lehrformen	10 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen PHYSIK I, PHYSIK II und PHYSIK III Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in einem der drei Module PHYSIK IV, PHYSIK V oder PHYSIK VI	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik. Pflichtmodul im Bachelor-Master Studiengang LA an Gymnasien.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulprüfung: Praktikumsabschluss (Kolloquium und Testate der Praktikumsprotokolle).	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 11 Leistungspunkte, (ABK-Anteil: 6 Leistungspunkte)	
Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Semester als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.	
Dauer	1 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlenes Semester: 5. FS Referenzsemester: 6. FS
	Zulassung: SS	Empfohlenes Semester: 4. und 5. FS Referenzsemester: 5. FS

<b>Modul 13</b>	
Modul-Kennung	<b>ABK</b>
Modul-Titel	<b>Allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen</b>
Modul-Typ	Wahlmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Erwerb und Festigung von grundlegenden Schlüsselqualifikationen und allgemeinen Berufsbefähigenden Fähigkeiten, Fertigkeiten und Methoden, insbesondere
	• Computeranwendungen,
	• Fremdsprachenkompetenz,
	• Kommunikationsfähigkeit,
	• Präsentations- und Vortragstechniken,
	• Sozialkompetenz und Teamfähigkeit.
Unterrichtssprache	Nach Maßgabe des Anbieters.
Lehrformen	Nach Maßgabe des Anbieters.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nach Maßgabe des Anbieters.
Verwendbarkeit des Moduls	Nach Maßgabe des Anbieters.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Nach Maßgabe des Anbieters.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 3 Leistungspunkte
ABK-Anteil	3 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Nach Maßgabe des Anbieters.
Dauer	1 Semester
Studiensemester	Empfohlenes Semester: 2. und 3. FS

<b>Modul 14</b>		
Modul-Kennung	<b>WAHLBEREICH</b>	
Modul-Titel	<b>Wahlbereich</b>	
Modul-Typ	Wahlmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist es, grundsätzliche Kenntnisse in Astronomie und Astrophysik oder einem Fachgebiet außerhalb der Physik zu erwerben.</p> <p>Es gibt keinerlei Einschränkungen bei der Wahl des Fachgebietes, die Studierenden sollen ihren Neigungen und Interessen folgen.</p> <p>Festgelegt ist nur der zeitliche Aufwand für den Wahlbereich (12 Leistungspunkte).</p> <p>Die Leistungspunktzahl kann durch Kombination verschiedener Module erreicht werden, die in einem sinnvollen Zusammenhang stehen müssen.</p>	
Unterrichtssprache	Nach Maßgabe des Anbieters.	
Lehrformen	Nach Maßgabe des Anbieters.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Nach Maßgabe des Anbieters.</p> <p>Über die sinnvolle inhaltliche Kombination von Modulen entscheidet der Mentor bzw. die Mentorin oder die Studienfachberater bzw. Studienfachberaterinnen der Physik im Benehmen mit dem bzw. der betreffenden Studierenden. Im Zweifelsfall entscheidet der bzw. die Prüfungsausschuss-Vorsitzende.</p>	
Verwendbarkeit des Moduls	Nach Maßgabe des Anbieters.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Nach Maßgabe des Anbieters.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 12 Leistungspunkte	
ABK-Anteil	Nach Maßgabe des Anbieters.	
Häufigkeit des Angebots	Nach Maßgabe des Anbieters.	
Dauer	Nach Maßgabe des Anbieters.	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlene Semester: 3. und 4. FS
	Zulassung: SS	Empfohlene Semester: 2. und 3. FS

<b>Modul 15</b>		
Modul-Kennung	<b>PHY-PS</b>	
Modul-Titel	<b>Proseminar</b>	
Modul-Typ	Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Erarbeiten wissenschaftlicher Texte mit physikalischem Inhalt.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die systematische Suche nach relevanter Literatur.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die strukturierte mündliche und schriftliche Präsentation auch anspruchsvoller physikalischer Sachverhalte.</li> </ul>	
	Ferner	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen sie ihre Kenntnisse von Vortragstechniken und lernen, unterschiedliche Medien einander ergänzend einzusetzen.</li> <li>• stärken sie ihre mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit im Rahmen einer fachlichen Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung.</li> <li>• Schulung der Kritikfähigkeit.</li> </ul>	
Inhalte	Proseminare werden zu unterschiedlichen Themengebieten der Physik angeboten. Sie geben in der Regel erste Einblicke in die Thematik der Forschungsschwerpunkte des Departments Physik. Ein physikalisches Thema ist von den Studierenden zu erarbeiten und den Teilnehmern des Proseminars in einem Vortrag vorzustellen. Die Studierenden werden bei der Erarbeitung des Themas, der Vortragsvorbereitung und dem Verfassen der Ausarbeitung intensiv betreut. Die Zuhörer beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion. Von der Physik angebotene Seminare werden als Proseminare anerkannt.	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch. Fachliteratur zum Proseminar überwiegend in Englisch.	
Lehrformen	2 Proseminare à 2 SWS	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: nach Vorgabe des durchführenden Hochschullehrers bzw. der durchführenden Hochschullehrerin. Empfohlene Voraussetzungen: nach Vorgabe des durchführenden Hochschullehrers bzw. der durchführenden Hochschullehrerin.	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Ergänzungs- oder Wahlfach.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme an der fachlichen Diskussion voraus. Die Modulprüfung erfolgt in der Regel in deutscher Sprache. Sie besteht in der Regel aus einem Referat und einer schriftlichen Ausarbeitung des vorgegebenen Themas. Die genauen Kriterien zur Zulassung zur Modulprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 6 Leistungspunkte (ABK-Anteil: 6 Leistungspunkte)	
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester	
Dauer	2 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Empfohlene Semester: 5. und 6. FS
	Zulassung: SS	Empfohlene Semester: 2. und 5. FS

<b>Modul 16</b>	
Modul-Kennung	<b>PHY-EP</b>
Modul-Titel	<b>Mündliche Prüfung in Experimentalphysik</b>
Modul-Typ	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Die mündliche Prüfung in Experimenteller Physik umfasst den Stoff der drei Module PHYSIK IV, PHYSIK V und PHYSIK VI. Aufarbeitung des Wissens aus den genannten drei Modulen zum Erreichen eines übergreifenden Verständnisses. Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen in Experimentalphysik so aufarbeiten, dass in einer Prüfung das Verständnis mündlich dargestellt werden kann.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen PHYSIK IV, PHYSIK V und PHYSIK VI. Empfohlene Voraussetzungen: keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Die mündliche Prüfung in Experimenteller Physik wird in deutscher oder englischer Sprache abgenommen. Über die Wahl der Sprache ist vor Beginn der mündlichen Prüfung Einvernehmen mit dem Betreuer zu erzielen.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 4 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt in der Regel 45 Minuten, jedoch nicht länger als 60 Minuten.
Studiensemester	Empfohlene Semester: 6. FS Referenzsemester: 6. FS

<b>Modul 17</b>	
Modul-Kennung	<b>PHY-TP</b>
Modul-Titel	<b>Mündliche Prüfung in Theoretischer Physik</b>
Modul-Typ	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Die mündliche Prüfung in Theoretischer Physik umfasst den Stoff der drei Module THEORETISCHE PHYSIK I, THEORETISCHE PHYSIK II und THEORETISCHE PHYSIK III. Aufarbeitung des Wissens aus den genannten drei Modulen zum Erreichen eines übergreifenden Verständnisses. Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen in Theoretischer Physik so aufarbeiten, dass in einer Prüfung das Verständnis mündlich dargestellt werden kann.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen THEORETISCHE PHYSIK I, THEORETISCHE PHYSIK II und THEORETISCHE PHYSIK III. Empfohlene Voraussetzungen: keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Die mündliche Prüfung in Theoretischer Physik wird in deutscher oder englischer Sprache abgenommen. Über die Wahl der Sprache ist vor Beginn der mündlichen Prüfung Einvernehmen mit dem Betreuer zu erzielen.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 4 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt in der Regel 45 Minuten, jedoch nicht länger als 60 Minuten.
Studiensemester	Empfohlene Semester: 6. FS Referenzsemester: 6. FS

<b>Modul 18</b>	
Modul-Kennung	<b>PHY-BA</b>
Modul-Titel	<b>Bachelor-Arbeit</b>
Modul-Typ	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden arbeiten sich in ein Forschungsthema von begrenztem Umfang ein, das nachfolgend von ihnen bearbeitet wird. Die Ergebnisse werden schriftlich und mit Hilfe von Bildern und Diagrammen anschaulich dokumentiert. Sodann werden die Ergebnisse in einem Seminarvortrag vorgestellt und in der nachfolgenden wissenschaftlichen Diskussion verteidigt. Dabei lernen die Studierenden die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens kennen und entwickeln neben der Fachkompetenz Methodenkompetenz bei der Literaturrecherche, der Erarbeitung, der Dokumentation und schließlich in der Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Sachverhalte.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zur Bachelor-Arbeit kann zugelassen werden, wer mindestens 120 Leistungspunkte erworben hat.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Pflichtmodul schließt den Bachelor-Studiengang Physik ab.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Bachelor-Arbeit wird in deutscher oder englischer Sprache abgefasst. Über die Wahl der Sprache ist vor Beginn der Arbeit Einvernehmen mit dem Betreuer zu erzielen.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 12 Leistungspunkte Bachelor-Arbeit: 10 Leistungspunkte Kolloquium : 2 Leistungspunkte, (ABK-Anteil: 2 Leistungspunkte)
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	360 Stunden Arbeitsaufwand innerhalb von maximal 5 Monaten.
Studiensemester	Empfohlenes Semester: 6. FS Referenzsemester: 6. FS

**Module aus der Mathematik:**

<b>Modul 19</b>	
Modul-Kennung	<b>MATH1</b>
Modul-Titel	<b>Mathematik I für Studierende der Bachelor-Studiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik</b>
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	Sichere Beherrschung mathematischer Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien.
Inhalte	I. Die Zahlbereiche $N$ , $Q$ , $R$ und $C$
	II. Vektoren und Vektorräume
	III. Konvergente Folgen und Reihen
	IV. Lineare Gleichungssysteme
	V. Stetigkeit und Differenzierbarkeit (von Funktionen in einer Veränderlichen)
	VI. Integration solcher Funktionen
Unterrichtssprache	In der Regel Deutsch. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt eine breite mathematische Grundausbildung. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als mathematisches Wahl- oder Ergänzungsfach.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 8 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Studiensemester	Zulassung WS: Referenzsemester: 1. FS
	Zulassung SS: Referenzsemester: 2. FS

<b>Modul 20</b>	
Modul-Kennung	<b>MATH2</b>
Modul-Titel	<b>Mathematik II für Studierende der Bachelor-Studiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik</b>
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	Sichere Beherrschung mathematischer Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien.
Inhalte	I. Funktionenfolgen
	II. Hilberträume
	III. Fourier-Reihen
	IV. Gewöhnliche Differentialgleichungen
	V. Differentialrechnung im $\mathbb{R}^n$
Unterrichtssprache	In der Regel Deutsch. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung im Modul MATH 1.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt eine breite mathematische Grundausbildung. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als mathematisches Wahl- oder Ergänzungsfach.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 8 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Sommersemester
Dauer	1 Semester
Studiensemester	Zulassung WS: Referenzsemester: 2. FS
	Zulassung SS: Referenzsemester: 3. FS

<b>Modul 21</b>		
Modul-Kennung	<b>MATH3</b>	
Modul-Titel	<b>Mathematik III für Studierende der Bachelor-Studiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	Sichere Beherrschung mathematischer Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien.	
Inhalte	I. Integration im $\mathbb{R}^n$	
	II. Die klassischen Integralsätze	
	III. Distributionen und Fourier-Transformation	
	IV. Partielle Differentialgleichungen	
Unterrichtssprache	In der Regel Deutsch. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen MATH 1 und MATH 2.	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt eine breite mathematische Grundausbildung. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als mathematisches Wahl- oder Ergänzungsfach.	
Art, Voraussetzung und Spracheder (Teil-)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 8 Leistungspunkte	
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Referenzsemester: 3. FS
	Zulassung: SS	Referenzsemester: 4. FS

<b>Modul 22</b>		
Modul-Kennung	<b>MATH4</b>	
Modul-Titel	<b>Mathematik IV für Studierende der Bachelor-Studiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik</b>	
Modul-Typ	Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	Sichere Beherrschung mathematischer Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien. Die Studierenden erwerben im Rahmen der Übungen Rechenfertigkeit und in der gesamten Veranstaltung Zugang zur Mathematik als benachbarter wissenschaftlicher Disziplin. Da viele Absolventen in einem interdisziplinären Berufsfeld arbeiten, werden hier auch berufsbefähigende Schlüsselkompetenzen für das interdisziplinäre Arbeiten vermittelt.	
Inhalte	I. Elemente der Funktionentheorie	
	II. Lineare Operatoren auf Hilberträumen	
Unterrichtssprache	In der Regel Deutsch. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen MATH 1, MATH 2 und MATH3.	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in dem Bachelor-Studiengang Physik. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt eine breite mathematische Grundausbildung. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als mathematisches Wahl- oder Ergänzungsfach.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 8 Leistungspunkte	
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Studiensemester	Zulassung: WS	Referenzsemester: 4. FS
	Zulassung: SS	Referenzsemester: 5. FS

Zu § 23

Inkrafttreten

Diese fachspezifischen Bestimmungen treten am Tage nach der Genehmigung durch das Präsidium der Universität in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2007/2008 aufnehmen.

Hamburg, den 5. Juli 2007

Universität Hamburg

Amtl. Anz. S. 1994



Universität Hamburg

Nr. 6 vom 17. April 2008

## **AMTLICHE BEKANNTMACHUNG**

Hg.: Die Präsidentin der Universität Hamburg  
Referat Rechtsangelegenheiten in Studium und Lehre

### **Änderung der Fachspezifischen Bestimmungen für Physik als Fach eines Studiengangs mit dem Ab- schluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“**

**Vom 23. Januar 2008**

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 13. März 2008 die von der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 23. Januar 2008 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 26. Juni 2007 (HmbGVBl. S. 192) beschlossene Änderung der Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Physik als Fach eines Studienganges mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 11. April 2007 gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

## **§ 1**

Die Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Physik als Fach eines Studienganges mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 11. April 2007 werden wie folgt geändert:

Die Regelung

„Zu § 10

Fristen für Modulprüfungen und Wiederholungen von Modulprüfungen

Zu § 10 Absatz 1: Für jede Modulprüfung muss die erste Prüfungsmöglichkeit wahrgenommen werden.“

wird ersatzlos gestrichen.

## **§ 2**

Die Änderungen treten am Tage nach der Genehmigung durch das Präsidium der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2007/2008 aufgenommen haben.

Hamburg, den 13. März 2008

**Universität Hamburg**