



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Nr. 2 vom 8. Januar 2014

AMTLICHE BEKANNTMACHUNG

Hg.: Der Präsident der Universität Hamburg
Referat 31 – Qualität und Recht

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

Vom 6. März 2013

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 6. Mai 2013 die vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 6. März 2013 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 20. Dezember 2011 (HmbGVBl. S. 550) 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 Neufassung der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 11. April 2012 und 4. Juli 2012 in der jeweils geltenden Fassung (PO B.Sc.) und beschreiben die Module für das Fach Physik.

Ergänzende Regelungen zur PO B.Sc.

Zu § 1

Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführungen des Studiengangs

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 Masterstudium.

(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

Zu § 3 Absatz 4:

Studierende, die am Ende des 3. Fachsemester Module im Umfang von weniger als 60 Leistungspunkten (LP) erfolgreich absolviert haben, müssen zu Beginn des 4. Fachsemesters eine verpflichtende Studienberatung bei ihrem Mentor/ihrer Mentorin wahrnehmen. Der Mentor/die Mentorin gibt eine Empfehlung über einen weiteren Studienverlauf an den Prüfungsausschuss weiter. Der Prüfungsausschuss legt einen neuen Studienplan fest. Studierende, die weniger als 60 LP nach dem 3. Fachsemester erreicht haben und ihr Studium fortsetzen, müssen jedes weitere Semester verpflichtende Gespräche mit dem Mentor führen.

Zu § 4 Studien- und Prüfungsaufbau, Module und Leistungspunkte

Zu § 4 Absätze 2 und 3:

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).

1. Inhaltlich lassen sich die Module folgenden drei Kategorien zuordnen:
 - a) Erwerb von physikalischen Grundlagen
 - b) Erwerb von mathematischen Grundlagen
 - c) Erwerb fachübergreifender Inhalte

2. Zum Studium der Physik als Ergänzungs- bzw. Nebenfach werden Module des Bachelor-Studiengangs Physik und Module der Teilstudiengänge Physik für das Lehramt herangezogen. Der Gesamtumfang eines Ergänzungsfachs (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.

3. Der Wahlbereich im Gesamtumfang von 12 Leistungspunkten ist frei wählbar und erstreckt sich in der Regel über zwei Semester. Seine einzelnen Module müssen in einem sinnvollen inhaltlichen Zusammenhang stehen. Die sinnvolle inhaltliche Kombination von Modulen muss mit dem Mentor bzw. der Mentorin im Benehmen mit dem bzw. der betreffenden Studierenden vereinbart werden. Im Zweifelsfall entscheidet der bzw. die Prüfungsausschuss-Vorsitzende.

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

5. Beschreibungen aller Module finden sich in „Anlage A der Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Physik – Modultabelle“. Eine ausführliche Darstellung der Module findet sich im Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Physik.

Zu § 5 Lehrveranstaltungsarten

Zu § 5:

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

Zu § 13 Studienleistungen und Modulprüfungen

Zu § 13 Absatz 4a):

Für die Prüfungsart „Klausur“ gilt folgende ergänzende Regelung: Art und Umfang von nicht-obligatorischen Studienleistungen (in der Regel Bearbeitung von Übungs-

aufgaben 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. Diese Bonusregelung gilt nicht für mündliche Prüfungen.

Zu § 13 Absatz 6 Satz 1:

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

Zu § 13 Absatz 6 Satz 6:

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
Bachelorarbeit**

Zu § 14 Absatz 1:

Verpflichtender Bestandteil der Bachelorarbeit 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 Bachelorarbeit 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 Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer mindestens 120 Leistungspunkte erworben hat.

Zu § 14 Absatz 4:

Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Die Entscheidung hierüber muss im Einvernehmen zwischen Studierenden und Betreuer bzw. die Betreuerin getroffen werden.

Zu § 14 Absatz 5:

Der Arbeitsaufwand für die Bachelorarbeit 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 „Bachelorarbeit“ ein.

Zu § 15 Absatz 3 Satz 6:

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 folgender Gewichtung in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.

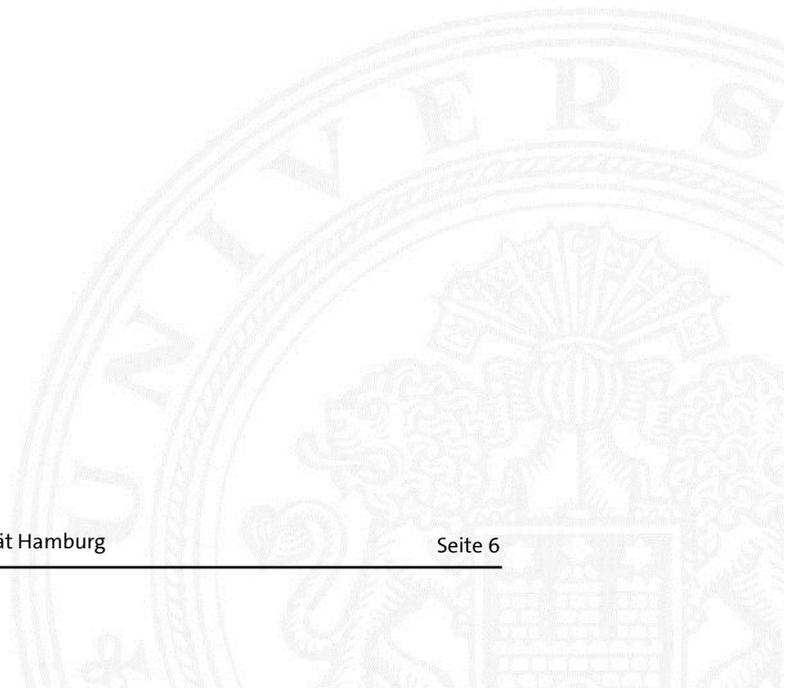
Modul bzw. Bereich	Anteil an Gesamtnote
Physik I (Mechanik und Wärmelehre)	Die beste der beiden Prüfungsklausuren geht mit 6,0 % ein.
Physik II (Elektrodynamik und Optik)	
Physik III (Quantenphysik und Statistische Physik)	Die drei besten der vier Prüfungsklausuren gehen mit jeweils 4,0 % ein.
Festkörperphysik	
Kern- und Teilchenphysik	
Atom-, Molekül- und Laserphysik	
Theoretische Mechanik und Elektrodynamik	Die beiden besten der drei Prüfungsklausuren gehen mit jeweils 5,0 % ein.
Quantenmechanik I	
Statistik und Thermodynamik	
Mathematik I	Die beiden besten der vier Prüfungsklausuren gehen mit jeweils 5,0 % ein.
Mathematik II	
Mathematik III	
Mathematik IV	
Proseminare	Beide Proseminare gehen mit jeweils 2,0 % ein.
Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene	4,0 %
Wahlbereich	4,0 %
Mündliche Prüfung ExpPh	12,5 %
Mündliche Prüfung TheorPh	12,5 %
Bachelorarbeit	25 %

Die Pflichtmodule „Orientierungseinheit“, „Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften I“, „Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften II“ und das ABK-Wahlmodul sind unbenotet und werden nicht berücksichtigt.

**Zu § 23
Inkrafttreten**

Diese Fachspezifischen Bestimmungen treten am Tage nach der Genehmigung durch das Präsidium der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2012/13 aufgenommen haben.

Hamburg, den 6. Mai 2013
Universität Hamburg



Anlage A

Fachspezifische Bedingungen - Bachelor of Science Physik - Modultabelle

Angaben zum Modul					Lehrveranstaltungen				Prüfungen		
Dauer in Semester	Angebotsturnus	Empfohlenes Semester	Modultyp: Pflicht (P) oder Wahlpflicht (WP)	Modulnummer/-kürzel	Modul	Veranstaltungstitel	Veranstaltungsform	SWS	Prüfungsform	benotet	Leistungspunkte
1	jedes Semester	1	P	PHY-E1	Physik I (Mechanik und Wärmelehre)				Modulabschlussklausur	ja	12
					Physik I		V	4			
					Einführung in die Theoretische Physik I		V	3			
					Übungen zu Physik I und Einführung in die Theoretische Physik I		Ü	3			
Angestrebte Lernergebnisse:											
• Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre.											
• Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung und Erwerb der dazugehörigen mathematischen Methoden.											
• Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Newtonschen Mechanik.											
1	jedes Semester	2	P	PHY-E2	Physik II (Elektrodynamik und Optik)				Modulabschlussklausur	ja	12
					Physik II		V	4			
					Einführung in die Theoretische Physik II		V	3			
					Übungen zu Physik II und Einführung in die Theoretische Physik II		Ü	3			
Angestrebte Lernergebnisse:											
• Verständnis grundlegender Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik.											
• Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung klassischer Felder und Umgang mit den Rechenmethoden der Vektoranalysis.											
• Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Maxwell-Theorie.											
1	jedes Semester	3	P	PHY-E3	Physik III (Quantenphysik und Statistische Physik)				Modulabschlussklausur	ja	7
					Physik III		V	4			
					Übungen zu Physik III		Ü	2			
Angestrebte Lernergebnisse:											
Einführung in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie.											
Anwendung der erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie.											
1	jährlich im WiSe	WiSe: 4 oder 6 SoSe: 5	P	PHY-E4	Festkörperphysik				Modulabschlussklausur	ja	7
					Festkörperphysik		V	4			
					Übungen zur Festkörperphysik		Ü	2			
Angestrebte Lernergebnisse:											
Überblick über die Ergebnisse der experimentellen Festkörperphysik und ihrer Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle.											
1	jährlich im WiSe	WiSe: 5 SoSe: 4	P	PHY-E5	Kern- und Teilchenphysik				Modulabschlussklausur	ja	7
					Kern- und Teilchenphysik		V	4			
					Übungen zur Kern- und Teilchenphysik		Ü	2			
Angestrebte Lernergebnisse:											
Überblick über die Ergebnisse der experimentellen Festkörperphysik und ihrer Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle.											

Anlage A

Fachspezifische Bedingungen - Bachelor of Science Physik - Modultabelle

1	jährlich im SoSe	WiSe: 4 oder 6 SoSe: 5	P	PHY-E6	Atom-, Molekül- und Laserphysik			Modulabschlussklausur	ja	7
					Atom-, Molekül- und Laserphysik	V	4			
					Übungen zur Atom-, Molekül- und Laserphysik	Ü	2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Atom-, Molekül- und Laserphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle.</p>										
1	jährlich im WiSe	WiSe: 3 SoSe: 4	P	PHY-T1	Theoretische Mechanik und Elektrodynamik			Modulabschlussklausur	ja	9
					Theoretische Mechanik und Klassische Feldtheorie	V	4			
					Übungen zur Theoretischen Mechanik und Klassische Feldtheorie	Ü	2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen verallgemeinerter Prinzipien und Formulierungen der klassischen Physik. • Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung mechanischer Systeme im Rahmen des Lagrange-Formalismus. • Fähigkeit zur Identifizierung von Symmetrien physikalischer Systeme. • Verständnis der Implikation der Lorentz-Invarianz für elektromagnetische Phänomene. </p>										
1	jährlich im SoSe	WiSe: 4 SoSe: 3	P	PHY-T2	Quantenmechanik I			Modulabschlussklausur	ja	9
					Quantenmechanik I	V	4			
					Übungen zur Quantenmechanik I	Ü	2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Behandlung der nichtrelativistischen Quantenmechanik. • Verständnis der grundsätzlichen Erweiterung physikalischer Begriffsbildung gegenüber klassischer Physik. • Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung quantenmechanischer Systeme. </p>										
1	jährlich im WiSe	WiSe: 5 SoSe: 6	P	PHY-T3	Statistik und Thermodynamik			Modulabschlussklausur	ja	9
					Statistik und Thermodynamik I	V	4			
					Übungen zur Statistik und Thermodynamik I	Ü	2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Behandlung der statistischen und phänomenologischen Thermodynamik und der Quantenstatistik. • Verständnis des Konzepts statistischer Ensemble. • Verständnis des Zusammenhangs zwischen klassischer Thermodynamik und statistischer Physik • Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung makroskopischer Phänomene auf der Grundlage mikroskopischer Eigenschaften. </p>										
1	jedes Semester	1	P	PHY-AP 1	Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften			Praktikumsabschluss	nein	8
					Physikalisches Praktikum 1	P	5			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Fähigkeit, naturwissenschaftliche Sachverhalte aus den Bereichen Mechanik und Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Wellen zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen. Ferner: I. Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik. II. Fähigkeit zur praktischen 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. IV. Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation. V. Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).</p>										

Anlage A

Fachspezifische Bedingungen - Bachelor of Science Physik - Modultabelle

1	jedes Semester	2	P	PHY-AP 2	Physikalisches Praktikum II für Studierende der Naturwissenschaften	Praktikumsabschluss	nein	8
					Physikalisches Praktikum 2	P	5	
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Fähigkeit, naturwissenschaftliche Sachverhalte aus den Bereichen Atomphysik, Elektronik, Optik, Schwingungen zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen. Ferner: I. Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik. II. Fähigkeit zur praktischen 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. IV. Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation. V. Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).</p>								
2	jedes Semester	WiSe: 5 SoSe: 4/5	P	PHY-FP	Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene	Praktikumsabschluss	ja	11
					Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene	P	10	
<p>Angestrebte Lernergebnisse - 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. - Die Versuche orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs Physik und müssen so gewählt werden, dass die verschiedenen Forschungsschwerpunkte in angemessener Form erfasst werden.</p>								
1	jedes Semester	2	W	PHY-ABK	Allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen	Nach Maßgabe des Anbieters	nein	3
					Nach Maßgabe des Anbieters	V,S,Ü		
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Erwerb und Festigung von grundlegenden Schlüsselkompetenzen und allgemeinen Berufsbefähigenden Fähigkeiten, Fertigkeiten und Methoden, insbesondere • Computeranwendungen, • Fremdsprachenkompetenz, • Kommunikationsfähigkeit, • Präsentations- und Vortragstechniken, • Sozial- und Selbstkompetenz/Teamfähigkeit.</p>								
2	jedes Semester	WiSe: 3/4 SoSe: 2/3	W		Wahlbereich	Nach Maßgabe des Anbieters	ja	12
					Nach Maßgabe des Anbieters	V,S,Ü		
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Ziel des Moduls ist es, grundsätzliche Kenntnisse in Astrophysik und Astronomie oder einem Fachgebiet außerhalb der Physik zu erwerben. Es gibt keinerlei Einschränkungen bei der Wahl des Fachgebietes, die Studierenden sollen ihren Neigungen und Interessen folgen. Festgelegt ist nur der zeitliche Aufwand für den Wahlbereich (12 Leistungspunkte). Die Leistungspunktzahl kann durch Kombination verschiedener Module erreicht werden, die in einem sinnvollen Zusammenhang stehen müssen.</p>								

Anlage A

Fachspezifische Bedingungen - Bachelor of Science Physik - Modultabelle

2	jedes Semester	WiSe: 5/6 SoSe: 2/5	WP	PHY-PS	Proseminar	Modulabschlussprüfungen	ja	6
					Proseminar I	PS	2	
					Proseminar II	PS	2	
<p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>Die Studierenden erlernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Textes mit physikalischem Inhalt. • Die systematische Suche nach relevanter Literatur. • Die strukturierte mündliche und ggf. schriftliche Präsentation auch anspruchsvoller physikalischer Sachverhalte. <p>Ferner</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen sie ihre Kenntnisse von Vortragstechniken und lernen, unterschiedliche Medien einander ergänzend einzusetzen. • stärken sie ihre mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit im Rahmen einer fachlichen Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung. • Schulung der Kritikfähigkeit. 								
1	jedes Semester	6	P	PHY-EP	Mündliche Prüfung in Experimentalphysik	mündliche Prüfung	ja	4
<p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>Die mündliche Prüfung in Experimenteller Physik umfasst den Stoff von drei der vier Module PHY-E3, PHY-E4, PHY-E5 und PHY-E6. Aufarbeitung des Wissens aus den genannten 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.</p>								
1	jedes Semester	6	P	PHY-TP	Mündliche Prüfung in Theoretischer Physik	mündliche Prüfung	ja	4
<p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>Die mündliche Prüfung in Theoretischer Physik umfasst den Stoff der drei Module PHY-T1, PHY-T2 und PHY-T3. 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.</p>								
1	jedes Semester	6	P	PHY-BA	Abschlussmodul - Bachelorarbeit	Schriftliche Arbeit und Kolloquium	ja	12
<p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>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.</p>								

Anlage A

Fachspezifische Bedingungen - Bachelor of Science Physik - Modultabelle

1	jährlich im WiSe	WiSe: 1 SoSe: 2	P	MATH1	Mathematik I für Studierende der Bachelorstudiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik	Klausur	ja	8
					Mathematik I	V	4	
					Übungen zu Mathematik I	V	2	
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Sichere Beherrschung mathematischer Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien. I. Die Zahlbereiche \mathbb{N}, \mathbb{Q}, \mathbb{R} und \mathbb{C} II. Vektoren und Vektorräume III. Konvergente Folgen und Reihen IV. Lineare Gleichungssysteme V. Stetigkeit und Differenzierbarkeit VI. (von Funktionen in einer Veränderlichen) VII. Integration solcher Funktionen</p>								
1	jährlich im SoSe	WiSe: 2 SoSe: 3	P	MATH2	Mathematik II für Studierende der Bachelorstudiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik	Klausur	ja	8
					Mathematik II	V	4	
					Übungen zu Mathematik II	V	2	
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Sichere Beherrschung mathematischer Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien. I. I. Funktionenfolgen II. Hilberträume III. Fourier-Reihen IV. Gewöhnliche Differentialgleichungen V. Differentialrechnung im \mathbb{R}^n</p>								
1	jährlich im WiSe	WiSe: 3 SoSe: 4	P	MATH3	Mathematik III für Studierende der Bachelorstudiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik	Klausur	ja	8
					Mathematik III	V	4	
					Übungen zu Mathematik III	V	2	
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Sichere Beherrschung mathematischer Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien. I. I. Integration im \mathbb{R}^n II. Die klassischen Integralsätze III. Distributionen und Fourier-Transformation IV. Partielle Differentialgleichungen</p>								
1	jährlich im SoSe	WiSe: 4 SoSe: 5	P	MATH4	Mathematik IV für Studierende der Bachelorstudiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik	Klausur	ja	8
					Mathematik IV	V	4	
					Übungen zu Mathematik IV	V	2	
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Sichere Beherrschung mathematischer Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien. I.I. Elemente der Funktionentheorie II. Lineare Operatoren auf Hilberträumen</p>								