

Studienordnung für den Bachelorstudiengang Physik des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin

Präambel

Aufgrund von § 14 Absatz 1 Nr. 2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen Nr. 24/1998) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin am 06.06.2012 folgende Studienordnung für den Bachelorstudiengang Physik erlassen:¹

Inhaltsverzeichnis

§ 1 Geltungsbereich

§ 2 Qualifikationsziele

§ 3 Studieninhalte

§ 4 Aufbau und Gliederung

§ 5 Lehr- und Lernformen

§ 6 Studienberatung und Studienfachberatung

§ 7 Allgemeine Berufsvorbereitung

§ 8 Auslandsstudium

§ 9 Inkrafttreten und Übergangsregelungen

Anlagen

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

¹ Die für Hochschulen zuständige Senatsverwaltung hat diese Ordnung am **TT. Monat 2012** zur Kenntnis genommen.

§ 1 Geltungsbereich

Diese Ordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Bachelorstudiengangs Physik des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang) auf der Grundlage der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang vom 06.06.2012.

§ 2 Qualifikationsziele

(1) Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs besitzen grundlegende Fachkenntnisse und eine breite Allgemeinbildung in der Physik. Sie beherrschen unterschiedliche experimentelle und theoretische Herangehensweisen an physikalische Probleme und sind vertraut mit modernen Methoden und Fragestellungen der physikalischen Forschung.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen besitzen die Fähigkeit zu wissenschaftlichem Denken, zu kritischem Urteilen, zu verantwortungsbewusstem Handeln sowie zur Kommunikation und Kooperation. Sie sind für Gender- und Diversitätsthemen, insbesondere im wissenschaftlichen und beruflichen Kontext, sensibilisiert.

(3) Der Abschluss qualifiziert sie für die Aufnahme eines weiterführenden Studiengangs ebenso wie für Tätigkeiten in Wissenschaft und Forschung, im technologischen Bereich, in der Informationsverarbeitung oder im Dienstleistungssektor.

§ 3 Studieninhalte

(1) Das Fach Physik nimmt eine zentrale Position unter den Naturwissenschaften ein und liefert wichtige Impulse für die Biologie, Chemie, Geologischen Wissenschaften, Mathematik sowie für die Philosophie. Aufgabe des Bachelorstudiums ist es, die verantwortliche und fächerübergreifende Art physikalischen Arbeitens zu vermitteln und durch Erlernung spezieller Arbeitsmethoden die Grundlagen für eine erfolgreiche Tätigkeit auf dem Gebiet der Physik zu legen.

(2) Im Bachelorstudiengang finden Gender- und Diversitätsaspekte eine angemessene Berücksichtigung, wenn die jeweilige Thematik dies aus wissenschaftlicher Sicht als inhaltlich sinnvoll erscheinen lässt.

§ 4 Aufbau und Gliederung

(1) Der Bachelorstudiengang gliedert sich in

1. das Kernfach Physik im Umfang von 150 Leistungspunkten (LP) inklusive der Bachelorarbeit im Umfang von 12 LP und
2. den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV) im Umfang von 30 LP.

(2) Das Studium im Kernfach gliedert sich in folgende Bereiche:

1. Pflichtbereich im Umfang von 120 LP inklusive der Bachelorarbeit im Umfang von 12 LP und
2. Wahlbereich im Umfang von 30 LP.

(3) Im Pflichtbereich sind folgende Module im Umfang von insgesamt 108 LP zu absolvieren:

- Einführung in die Physik (15 LP)
- Elektrodynamik und Optik (8 LP)

- Grundlagen der Mess- und Labortechnik (11 LP)
- Struktur der Materie (22 LP)
- Analytische Mechanik (8 LP)
- Quantenmechanik (12 LP)
- Theoretische Elektrodynamik (8 LP)
- Lineare Algebra (8 LP)
- Analysis (16 LP)

(4) Im Wahlbereich sind Module im Umfang von insgesamt 30 LP zu wählen und zu absolvieren. Hierfür wählen die Studentinnen und Studenten aus den Modulen

- Biophysik (8 LP)
- Astronomie und Astrophysik (8 LP)
- Kern- und Elementarteilchenphysik (8 LP)
- Computerphysik (8 LP)

sowie weiteren vom Fachbereich Physik und anderen Fachbereichen der Freien Universität Berlin angebotenen Modulen aus. Dies sind Module aus den Kernbereichen der Bachelorstudiengänge Betriebswirtschaftslehre, Biochemie, Bioinformatik, Biologie, Chemie, Geologische Wissenschaften, Informatik Mathematik, Meteorologie, Philosophie, Volkswirtschaftslehre an der Freien Universität Berlin. Auf Antrag können weitere geeignete Module an der Freien Universität Berlin und anderen Universitäten ebenfalls studiert werden. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss. Neben den Modulen aus den Studiengängen der Physik dürfen Module aus höchstens zwei weiteren Studiengängen ausgewählt werden. Dabei dürfen keine Module belegt werden, die identisch bzw. äquivalent mit den im Pflichtbereich zu belegenden Modulen sind. Der zuständige Prüfungsausschuss veröffentlicht eine Liste mit Empfehlungen. Darüber hinaus wird den Studentinnen und Studenten empfohlen, Module zu Gender- und Diversitätsthemen im Wahlbereich in Betracht zu ziehen.

§ 5

Lehr- und Lernformen

(1) Vorlesungen vermitteln entweder einen Überblick über einen größeren Gegenstandsbereich des Faches und seine methodischen/theoretischen Grundlagen oder Kenntnisse über ein spezielles Stoffgebiet und seine Forschungsprobleme. Die vorrangige Lehrform ist der Vortrag der jeweiligen Lehrkraft.

(2) Übungen dienen der Vermittlung von anwendungsorientierten Kenntnissen eines abgegrenzten Stoffgebietes und dem Erwerb von praktischen Fähigkeiten, eine Aufgabe selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse darzustellen und kritisch zu diskutieren. Die vorrangige Arbeitsform ist das Lösen von Übungsaufgaben. Die Lehrkraft leitet an und kontrolliert die Tätigkeiten.

(3) Praktika dienen der selbstständigen Erarbeitung von Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten an ausgewählten Objekten mit geeigneten Methoden und ermöglichen das Erlernen praktischer und analytischer Fähigkeiten. Unter Anleitung gewinnen die Studentinnen und Studenten Erfahrungen in der Anwendung der erworbenen fachwissenschaftlichen Kenntnisse und Methoden und können ihre Eignung für bestimmte Berufsfelder testen. In Veranstaltungen, die Teil eines Praktikums sein können, soll besonders auf Lehrinhalte in den Praktika eingegangen, eventuelle Unklarheiten beseitigt und Erfahrungen aus der Praxis reflektiert werden.

(4) Seminare dienen der Vermittlung von Kenntnissen eines abgegrenzten Stoffgebietes und dem Erwerb von Fähigkeiten, eine Fragestellung selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse darzustellen und kritisch zu diskutieren. Die vorrangigen Arbeitsformen sind Seminargespräche auf der Grundlage von Unterrichtsmitteln, von vorzubereitender Lektüre (Fachliteratur und Quellen), von Arbeitsaufträgen sowie die Gruppenarbeit.

(5) Kolloquium dient der Vorstellung / Präsentation eigener Ergebnisse im Zusammenhang mit den Berufspraktika.

§ 6

Studienberatung und Studienfachberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung wird von der Zentraleinrichtung Studienberatung und Psychologische Beratung der Freien Universität Berlin durchgeführt.

(2) Zusätzlich unterstützt eine das Studium begleitende Studienfachberatung aller hauptberuflichen Lehrkräfte des Instituts für Physik der Freien Universität Berlin die Studentinnen und Studenten durch fachspezifische, individuelle Beratung, insbesondere über Aufbau und Durchführung des Studiums und der Prüfungen, über wissenschaftliches Arbeiten und über Spezialisierungsmöglichkeiten.

(3) Des Weiteren wird eine studentische Studienfachberatung über alle sechs Semester angeboten.

§ 7

Allgemeine Berufsvorbereitung

(1) Im Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV) erwerben die Studentinnen und Studenten über die fachwissenschaftlichen Studien hinaus eine breitere wissenschaftliche Bildung und weitere berufsfeldbezogene Kompetenzen zur Vorbereitung auf qualifikationsadäquate, auch international ausgerichtete berufliche Tätigkeiten nach dem Studium.

(2) Die Module des Studienbereichs ABV werden in der Studien- und Prüfungsordnung für den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung in Bachelorstudiengängen der Freien Universität Berlin (StO-ABV und PO-ABV) sowie dieser Studien- und Prüfungsordnung beschrieben.

(3) Der Studienbereich ABV umfasst ein obligatorisches Berufspraktikum sowie unterschiedliche Kompetenzbereiche, die berufsrelevante Qualifikationsfelder abdecken. Im Rahmen dieses Studienbereichs sind folgende Module zu absolvieren:

1. Im Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen folgende Module im Umfang von insgesamt 10 LP:

- Projektpraktikum (5 LP)
- Präsentationstechniken (5 LP).

2. Frei wählbare Module in Kompetenzbereichen im Umfang von 5, 10 oder 15 LP.

3. Berufspraktikum im Umfang von 5, 10 oder 15 LP; empfohlen wird ein Berufspraktikum im Umfang von 10 LP.

(4) Das Berufspraktikum eröffnet den Studentinnen und Studenten einen Einblick in mögliche Berufs- und Tätigkeitsfelder und in die Anforderungen der Praxis. Es wird bei Unternehmen, außeruniversitären Forschungsinstituten und -einrichtungen, Behörden und anderen staatlichen Einrichtungen sowie politischen Parteien durchgeführt. Für die Beratung zu allgemeinen Regelungen des Berufspraktikums und die Unterstützung bei der Suche eines Praktikumsplatzes ist die oder der vom Fachbereichsrat ernannte Praktikumsbeauftragte des Fachbereichs Physik zuständig.

(5) Die Module gemäß Abs. 3 sowie darin erbrachte Leistungen dürfen nicht mit Modulen und Leistungen des Kernfaches übereinstimmen.

§ 8

Auslandsstudium

(1) Den Studentinnen und Studenten des Bachelorstudiengangs wird ein Auslandsstudienaufenthalt empfohlen. Im Rahmen des Auslandsstudiums sollen Studien- und Prüfungsleistungen (Leistungen) erbracht werden, die für diesen Studiengang anrechenbar sind.

(2) Dem Auslandsstudium soll der Abschluss einer Vereinbarung zwischen der Studentin oder dem Studenten, der oder dem Vorsitzenden des für den Bachelorstudiengang zuständigen Prüfungsausschusses sowie der zuständigen Stelle an der Zielhochschule über die Dauer des Auslandsstudiums, über die im Rahmen des Auslandsstudiums zu erbringenden Leistungen, die gleichwertig zu den Leistungen im Bachelorstudiengang sein müssen, sowie die den Leistungen zugeordneten Leistungspunkte vorausgehen. Vereinbarungsgemäß erbrachte Leistungen werden angerechnet.

(3) Als geeigneter Zeitpunkt für einen Auslandsaufenthalt wird den Studentinnen und Studenten das fünfte Fachsemester empfohlen.

(4) Die Lehrenden des Fachbereiches Physik informieren über Stipendienprogramme und beraten die Studentinnen und Studenten bei der Auswahl der Universität und der Bewerbung für ein Stipendium oder einen Studienplatz.

§ 9

Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

(1) Die vorliegende Ordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in den FU-Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität Berlin) in Kraft.

(2) Gleichzeitig tritt die Studienordnung für den Bachelorstudiengang vom 14. Juni 2006 (FU-Mitteilungen Nr. 66/2006) außer Kraft.

(3) Diese Ordnung gilt für Studentinnen und Studenten, die nach Inkrafttreten dieser Ordnung im Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert werden. Studentinnen und Studenten, die vor Inkrafttreten dieser Studienordnung im Bachelorstudiengang immatrikuliert waren, setzen das Studium auf der Grundlage der Studienordnung gemäß Abs. 2 fort, sofern nicht die Fortsetzung des Studiums gemäß dieser Ordnung bei dem zuständigen Prüfungsausschuss beantragt wird. Anlässlich der auf den Antrag erfolgenden Umschreibung entscheidet der Prüfungsausschuss über den Umfang der Berücksichtigung von zum Zeitpunkt der Antragstellung bereits begonnenen oder abgeschlossenen Modulen oder über deren Anrechnung auf nach Maßgabe dieser Ordnung zu erbringende Leistungen, wobei den Erfordernissen von Vertrauensschutz und Gleichbehandlungsgebot Rechnung getragen wird. Die Entscheidung ist nicht revidierbar.

(4) Die Möglichkeit des Studienabschlusses auf der Grundlage der Studienordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2015 gewährleistet.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Erläuterungen:

Die folgenden Modulbeschreibungen benennen, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für jedes Modul des Bachelorstudiengangs

- die Bezeichnung des Moduls
- Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
- Lehr- und Lernformen des Moduls
- den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird
- Formen der aktiven Teilnahme
- die Regeldauer des Moduls

Die Angaben zum zeitlichen Arbeitsaufwand berücksichtigen insbesondere

- die aktive Teilnahme im Rahmen der Präsenzstudienzeit
- den Arbeitszeitaufwand für die Erledigung kleinerer Aufgaben im Rahmen der Präsenzstudienzeit
- die Zeit für eine eigenständige Vor- und Nachbereitung
- die Bearbeitung von Studieneinheiten in den Online-Studienphasen
- die unmittelbare Vorbereitungszeit für Prüfungsleistungen
- die Prüfungszeit selbst.

Die Zeitangaben zum Selbststudium (unter anderem Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) stellen Richtwerte dar und sollen den Studentinnen und Studenten Hilfestellung für die zeitliche Organisation ihres modulbezogenen Arbeitsaufwands liefern.

Die Angaben zur Arbeitsaufwand korrespondieren mit der Anzahl der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte als Maßeinheit für den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls in etwa zu erbringen ist.

Die aktive Teilnahme ist neben der regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Bei Modulen ohne Modulprüfung ist die aktive Teilnahme an den Lehr- und Lernformen Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

Die Anzahl der Leistungspunkte sowie weitere prüfungsbezogene Informationen zu jedem Modul sind der Anlage 1 der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang zu entnehmen.

1. Kernfach

1.1 Pflichtbereich

Modul: Einführung in die Physik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik und Institut für Theoretische Physik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen einen Überblick über die Struktur der Physik als quantitative Naturwissenschaft und ihre Arbeitsweisen. Sie kennen die zentralen Inhalte und experimentellen und theoretischen Konzepte der Newton'schen Mechanik und haben für diese ein intuitives Verständnis erlangt. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf gegebene Probleme zu übertragen und diese zu lösen. Die Studentinnen und Studenten kennen grundlegende Phänomene der Hydrodynamik und der klassischen Thermodynamik und können diese anhand von einfachen theoretischen Modellen erklären. Erste Gedankenexperimente sowie Formalismen der speziellen Relativitätstheorie sind den Studentinnen und Studenten bekannt und können von ihnen erklärt werden. Außerdem haben sie ausreichende Kenntnisse erworben, um die Funktionsprinzipien einfacher Versuche zu den oben genannten Themen zu verstehen. Die Studentinnen und Studenten verfügen über Kenntnisse elementarer mathematischer Methoden und können diese in physikalischen Rechnungen verwenden.</p>			
<p>Inhalte: Punktmechanik (Kinematik, Kepler-Problem, relativistische Mechanik), starre Körper, Elastizität, Bezugssysteme, Beispiele aus der Hydrodynamik, Gasgesetze, Phasenübergänge, Wärmekraftmaschine, Entropie, Mathematische Grundlagen (Vektoren, Differentiation und Integration, Taylorreihen, Fourier-Transformation, einfache Differentialgleichungen, komplexe Zahlen)</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	8	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben, Test	Präsenzzeit 180
Übung	4		Vor- und Nachbereitung 120
			Bearbeitung der Aufgabenblätter 150
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		450 Stunden	15 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik	

Modul: Elektrodynamik und Optik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen die wichtigsten Phänomene und die zentralen Konzepte des Elektromagnetismus und der Optik und können diese erläutern und interpretieren. Weiterhin können sie ihre Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden und die benötigten mathematischen Hilfsmittel sinnvoll einsetzen. Die Studentinnen und Studenten haben außerdem ausreichende Kenntnisse der experimentellen Grundlagen von Elektromagnetismus und Optik erworben um die Funktionsprinzipien einfacher Versuche zu diesen Themen zu verstehen.</p>			
<p>Inhalte: Elektrostatik, Magnetostatik, elektrische Ströme und Leitfähigkeit, Lorentz-Kraft, Induktion, Polarisation und Magnetisierung von Materie, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, Interferenz und Beugung, Geometrische Optik, optische Instrumente, Fourier-Analyse.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit 90
Übung	2		Vor- und Nachbereitung 50
			Bearbeitung der

		Aufgabenblätter	80
		Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20
Veranstaltungssprache	Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt	240 Stunden		8 LP
Dauer des Moduls	ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester		
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Grundlagen der Mess- und Labortechnik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/FB Physik/Institut für Experimentalphysik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen in der Praxis geforderte erste grundlegende Mess- und Labortechniken aus natur- und ingenieurwissenschaftlichen sowie technischen Feldern, bei denen sie die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in Fallbeispielen zur Anwendung bringen. Sie kennen die Funktionsweise der Mess- und Labortechniken und können diese Kenntnisse in praktischen Zusammenhängen verwenden. Die Studentinnen und Studenten können naturwissenschaftliche und technische Informationen zielgerichtet recherchieren, ihre Arbeit gemäß den Maßstäben guter wissenschaftlicher Praxis professionell aufbereiten, das heißt nachvollziehbar dokumentieren, gewonnene quantitative Daten mit Methoden der Datenverarbeitung bearbeiten und geeignet graphisch darstellen. Die Studentinnen und Studenten haben außerdem erste Erfahrungen mit der Koordination von Arbeitsprozessen, der Kommunikation in Kleingruppen (und Lösung von auftretenden Problemen) gewonnen.</p>			
<p>Inhalte: Durchführung von Experimenten, Messmethodik, Messtechnik, statistische Auswertmethoden (Fehlerrechnung), kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse, Dokumentation der Versuchsdurchführung, schriftliche und mündliche Darstellung von Themen, Auswertungen und Ergebnissen (Bericht/Protokoll)</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Praktikum 1	3	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Auswertung	Präsenzzeit 90
Praktikum 2	3		Vor- und Nachbereitung der Versuche 220
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung 20
Veranstaltungssprache	Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	ja		
Arbeitszeitaufwand insgesamt	330 Stunden		11 LP
Dauer des Moduls	zwei Semester		
Häufigkeit des Angebots	einmal pro Semester (alle Modulbestandteile)		
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Struktur der Materie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: erfolgreiche Absolvierung von zwei der drei folgenden Module: „Einführung in die Physik“, „Elektrodynamik und Optik“, „Analytische Mechanik“			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen die experimentellen Grundlagen und die zentralen Konzepte der Festkörper-, Atom- und Molekülphysik und können diese erläutern und interpretieren. Weiterhin können sie ihre Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden und die benötigten mathematischen Hilfsmittel sinnvoll einsetzen. Die Studentinnen und Studenten kennen anspruchsvolle moderne physikalische Messverfahren und die Verschiedenartigkeit der experimentellen Methoden und können diese in der Praxis anwenden. Sie sind in der Lage, sich ein neues Arbeitsgebiet in kurzer Zeit anhand von Literatur zu erschließen. Zur Vorbereitung wird empfohlen, das Modul Quantenmechanik zu</p>			

hören.			
<p>Inhalte: Festkörperphysik: Kristallstruktur, Beugung durch periodische Strukturen, reziproker Raum, Gitterschwingungen, thermodynamische Eigenschaften, Elektronen in Festkörpern, Transportphänomene, Halbleiter sowie eine Auswahl folgender Themen: dielektrische Eigenschaften, Magnetismus, Supraleitung.</p> <p>Atom- und Molekülphysik: Atome in elektrischen und magnetischen Feldern, Fein- und Hyperfeinstruktur, Absorption und Emission elektromagnetischer Strahlung, Laser, spektroskopische Methoden, Born-Oppenheimer-Näherung, Kernbewegung: Oszillation und Rotation, strahlungslose Prozesse, chemische Bindung, Molekularorbitale, Franck-Condon-Prinzip, van der Waals-Wechselwirkung, quantenchemische Methoden.</p> <p>Laborpraktikum: Eine Auswahl von Experimenten aus den Themenbereichen: Festkörperphysik, Atom- und Molekülphysik, Kernphysik, Biophysik.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung 1	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben;	Präsenzzeit 240
Übung 1	2	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Auswertung	Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen 80
Vorlesung 2	4		Bearbeitung der Aufgabenblätter 160
Übung 2	2		Vor- und Nachbereitung der Versuche 120
Praktikum	4		Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Vorlesung/Übung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		660 Stunden	22 LP
Dauer des Moduls		zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots		mindestens einmal pro Studienjahr (alle Modulbestandteile)	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik	

Modul: Analytische Mechanik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Theoretische Physik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte und Sätze der Lagrange- und Hamilton-Mechanik zu benennen und beschreiben. Sie können die Vorzüge der neu erlernten Formalismen erläutern und anhand ausgewählter Beispiele aufzeigen. Weiterhin sind sie in der Lage, die erworbenen Methodenkenntnisse auf gegebene Probleme zu übertragen und diese zu lösen. Außerdem haben die Studentinnen und Studenten ihre Fertigkeiten im Umgang mit den elementaren mathematischen Werkzeugen der theoretischen Physik vertieft. Sie können die benötigten mathematischen Hilfsmittel gezielt und effizient anwenden und deren Nützlichkeit im Einzelfall bewerten.</p>			
<p>Inhalte: Analytische Mechanik: praktische Einführung in die Variationsrechnung, Lagrange- und Hamilton-Mechanik, Noether-Theorem, kleine Schwingungen, Kontinuumsmechanik.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit 90
			Vor- und Nachbereitung 50
Übung	2		Bearbeitung der Aufgabenblätter 80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung 20

Veranstaltungssprache	Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt	240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls	ein Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Physik	

Modul: Quantenmechanik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Theoretische Physik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Einführung in die Physik“ oder des Moduls „Analytische Mechanik“			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte und Postulate der Quantenmechanik eines Teilchens zu benennen und beschreiben. Sie können die fundamentalen Unterschiede zur klassischen Mechanik und die neue Denkweise in eigene Worte fassen. Sie können beurteilen, in welchen Bereichen die Verwendung der Quantentheorie sinnvoll ist und inwiefern sie die Gültigkeit der klassischen Mechanik einschränkt. Weiterhin sind sie in der Lage, die erworbenen Konzept- und Methodenkenntnisse auf gegebene Probleme zu übertragen und diese zu lösen. Außerdem haben die Studentinnen und Studenten die zur Anwendung der Quantentheorie notwendigen Rechen- und Darstellungsmethoden erlernt und sind in der Lage, diese anzuwenden. Die Studentinnen und Studenten sind darüber hinaus mit einigen bedeutenden Experimenten zur Quantenmechanik und deren inhaltlicher und historischer Bedeutung vertraut.</p>			
<p>Inhalte: Mathematische Grundlagen und Formalismus, Schrödinger-Gleichung, eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator, Unschärferelation, Drehimpuls, Wasserstoffatom, Potentialstreuung, Dichtematrix, Störungstheorie, grundlegende Experimente (z.B. Welle-Teilchen-Dualismus, Beugung und Interferenzeffekte, Schwarzkörperstrahlung, Photoeffekt, Stern-Gerlach-Versuch)</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	5	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit 105
			Vor- und Nachbereitung 100
Übung	2		Bearbeitung der Aufgabenblätter 130
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung 25
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		360 Stunden	12 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik	

Modul: Theoretische Elektrodynamik	
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Theoretische Physik	
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls	
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung von zwei der drei folgenden Module: „Einführung in die Physik“, „Analytische Mechanik“, „Quantenmechanik“	
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte und Sätze der theoretischen Elektrodynamik als klassische Feldtheorie zu benennen und zu beschreiben. Weiterhin sind sie in der Lage, die erworbenen Methodenkenntnisse auf gegebene Probleme zu übertragen und diese zu lösen. Die Studentinnen und Studenten haben außerdem die für den Umgang mit Feldtheorien notwendigen Rechenmethoden erlernt und sind in der Lage, diese anzuwenden.</p>	
<p>Inhalte: Elektrostatik, Randwertprobleme, Multipolentwicklung, Magnetostatik, Maxwell-Gleichungen, Eichtransformationen, elektromagnetische Wellen, retardierte Potentiale, Strahlung bewegter Ladungen, elektromagnetische Felder in Materie, kovariante Formulierung</p>	

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit	90
			Vor- und Nachbereitung	50
Übung	2		Bearbeitung der Aufgabenblätter	80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20
Veranstaltungssprache		Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		240 Stunden	8 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		jedes Sommersemester		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Lineare Algebra				
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/ Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik				
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben einen Überblick über die Struktur und Ziele der Mathematik und ihre Arbeitsweisen gewonnen. Weiterhin wissen die Studentinnen und Studenten um die zentralen Strukturen und Sätze der Linearen Algebra und sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen diesen herzustellen. Sie vermögen, diese Kenntnisse auf gegebene Probleme anzuwenden. Darüber hinaus haben die Studentinnen und Studenten Wissen um und Fertigkeiten in einigen Beweistechniken erworben.				
Inhalte: Arbeitsweise und Ziele der Mathematik, Logik, Mengen und Abbildungen, algebraische Strukturen, Körper, reelle Zahlen, komplexe Zahlen, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Darstellungen und Basistransformationen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Skalarprodukt, Orthonormalsysteme				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit	90
			Vor- und Nachbereitung	50
Übung	2		Bearbeitung der Aufgabenblätter	80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20
Veranstaltungssprache		Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		240 Stunden	8 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		jedes Wintersemester		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Meteorologie	Physik,	Bachelorstudiengang

Modul: Analysis				
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik				
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen die zentralen Strukturen und Sätze der ein- und mehrdimensionalen Analysis und sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen diesen herzustellen. Sie				

vermögen, diese Kenntnisse auf gegebene Probleme anzuwenden. Darüber hinaus haben die Studentinnen und Studenten ihr Wissen um und ihre Fertigkeiten in verschiedenen Beweistechniken vertieft.

Inhalte:

Vorlesung 1: Funktionen, Folgen und Grenzwerte, Reihen, Konvergenzkriterien, Stetigkeit, Ableitungen, Potenzreihen, Riemann-Integration, uneigentliche Integrale

Vorlesung 2: Funktionenfolgen, Vertauschbarkeit von Grenzprozessen, Mengen im \mathbb{R}^n , partielle Ableitungen und Differenzierbarkeit, implizite Funktionen, Extremwerte und Lagrange-Multiplikatoren, Taylor-Reihe im \mathbb{R}^n , Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale, Gradient, Divergenz, Rotation, Integralsätze von Gauß, Green und Stokes.

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung 1	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben, Test	Präsenzzeit 180
Übung 1	2		Vor- und Nachbereitung der Vorlesung 100
Vorlesung 2	4		Bearbeitung der Aufgabenblätter 160
Übung 2	2		Prüfungsvorbereitung und Prüfung 40
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		480 Stunden	16 LP
Dauer des Moduls		zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots		einmal im Studienjahr (Vorlesung 1 im Sommersemester, Vorlesung 2 im Wintersemester)	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik, Bachelorstudiengang Meteorologie	

1.2 Wahlbereich:

Modul: Biophysik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen die wichtigsten Phänomene und die zentralen Konzepte der Biophysik und können diese erläutern und interpretieren. Weiterhin können sie ihre Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden und die benötigten mathematischen Hilfsmittel sinnvoll einsetzen. Die Studentinnen und Studenten haben außerdem ausreichende Kenntnisse der experimentellen Grundlagen von Biophysik erworben um die Funktionsprinzipien einfacher Versuche zu diesen Themen zu verstehen.			
Inhalte: Struktur und strukturbestimmende Kräfte in biologischen Makromolekülen, Dynamik von Protonen und Ionen, elektrische Felder und Potentiale in Proteinen, Proteindynamik, Grundlagen der Molekülmechanik-Simulationen, biologische Funktion auf atomarer Ebene.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit 90
			Vor- und Nachbereitung 50
Übung	2		Bearbeitung der Aufgabenblätter 80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung 20
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	

Häufigkeit des Angebots	einmal im Studienjahr
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Physik

Modul: Astronomie und Astrophysik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen die wichtigsten Phänomene und die zentralen Konzepte der Astronomie und Astrophysik und können diese erläutern und interpretieren. Weiterhin können die Studentinnen und Studenten ihre Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden und die benötigten mathematischen Hilfsmittel sinnvoll einsetzen. Die Studentinnen und Studenten haben außerdem ausreichende Kenntnisse der experimentellen Grundlagen der Astronomie erworben.			
Inhalte: Organisation der Materie im Universum, Entwicklung der astronomischen Welterkenntnis, Klassische Astronomie, Planetensysteme, Wechselwirkung Strahlung – Materie, Physik der Sterne, Hierarchie der Strukturen und Gleichgewichtszustände, Bau der Milchstraße, Galaxien, Kosmologie.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit 90
			Vor- und Nachbereitung 50
Übung	2		Bearbeitung der Aufgabenblätter 80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung 20

Veranstaltungssprache	Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt	240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls	ein Semester	
Häufigkeit des Angebots	einmal im Studienjahr	
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Physik	

Modul: Kern- und Elementarteilchenphysik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen die wichtigsten Phänomene und die zentralen Konzepte der Kern- und Elementarteilchenphysik und können diese erläutern und interpretieren. Weiterhin können sie ihre Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden und die benötigten mathematischen Hilfsmittel sinnvoll einsetzen. Die Studentinnen und Studenten haben außerdem ausreichende Kenntnisse der experimentellen Grundlagen von Kern- und Teilchenphysik erworben um die Funktionsprinzipien einfacher Versuche zu diesen Themen zu verstehen.			
Inhalte: Kernstruktur und Kernmodelle, Kernprozesse, Strahlungsdetektoren, Reaktionen und Zerfälle von Hadronen, Elementarteilchen, fundamentale Wechselwirkungen, Symmetrieprinzipien, Standardmodell, Kosmologie.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit 90
Übung	2		Vor- und Nachbereitung 50
			Bearbeitung der Aufgabenblätter 80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung 20
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		einmal im Studienjahr	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik	

Modul: Computerphysik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Theoretische Physik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Lineare Algebra“ oder des Moduls „Analysis“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben einen ersten Einblick in die numerischen Methoden der Physik gewonnen. Sie kennen und verstehen grundlegende numerischen Methoden und Algorithmen und können diese in eigenen Programmen implementieren. Weiterhin können sie die erlernten Methoden gezielt auf entsprechende Probleme anwenden und die Validität gewonnener numerischer Ergebnisse kritisch beurteilen.			
Inhalte: Eine Auswahl von: Approximation von Funktionen, Differentiation und Integration, nichtlineare Gleichungen, Gleichungssysteme, Computergestützte lineare Algebra (Eigenwertprobleme, Diagonalisierung), Optimierung, Lösung von Differentialgleichungen, Monte-Carlo-Methoden, Modellieren von physikalischen Systemen, genetische Algorithmen, Finite Elemente, weitere Themen der numerischen Physik			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit 90

Übung	2		Vor- und Nachbereitung	50
			Bearbeitung der Aufgabenblätter	80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20
Veranstaltungssprache		Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		240 Stunden	8 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		einmal im Studienjahr		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

2. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)

2.1 Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen

Modul: Projektpraktikum			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Einführung in die Physik“ oder des Moduls „Elektrodynamik und Optik“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben Erfahrungen im Projektmanagement (Planung, Durchführung und fristgerechter Abschluss) gesammelt und können Arbeitsprozesse in Kleingruppen koordinieren. Sie können in der Praxis geforderte Mess- und Labortechniken aus natur- und ingenieurwissenschaftlichen sowie technischen Feldern, projektbezogen zur Anwendung bringen. Weiterhin können die Studentinnen und Studenten naturwissenschaftliche und technische Informationen zielgerichtet recherchieren, Projektergebnisse nachvollziehbar dokumentieren, gewonnene quantitative Daten mit Methoden der Datenverarbeitung bearbeiten, geeignet graphisch darstellen sowie diese einem breiten Publikum adressatenspezifisch präsentieren. Zur Vorbereitung wird empfohlen, eines der beiden Praktika des Moduls Grundlagen der Mess- und Labortechnik durchzuführen.			
Inhalte: Konzeption und Durchführung von Experimenten, Messmethodik, Messtechnik, statistische Auswertmethoden (Fehlerrechnung), kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse, Dokumentation der Versuchsdurchführung, schriftliche und mündliche Darstellung von Themen, Auswertungen und Ergebnissen (Bericht/Protokoll/Präsentation)			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Praktikum	3	Praktische Versuchsdurchführung, schriftliche Auswertung und Präsentation	Präsenzzeit 45 Vor- und Nachbereitung der Versuche 105
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik /Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)	

Modul: Präsentationstechniken			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik und Theoretische Physik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Struktur der Materie“ oder des Moduls „Quantenmechanik“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind befähigt, sich in ein gegebenes physikalisches Thema einzuarbeiten und die Inhalte in Form einer Präsentation für ein breites Publikum adressatenspezifisch			

aufzubereiten. Sie kennen die Merkmale einer guten Präsentation und können diese in einen eigenen Vortrag erfolgreich einbeziehen.

Inhalte: Grundlegende Präsentationstechniken (Vortragsstil: Sprache, Gestik, Mimik; Vortragsgestaltung: Bedeutung von Text, Tabellen und Bildern, geeignete Verwendung von Medien, Zeitmanagement; Quellenangaben), Auswahl aus einem Themenkomplex mit physikalischem Bezug

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	2	Diskussionsbeteiligung Präsentationsübungen	Präsenzzeit 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 75
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik /Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)	

2.2 Berufspraktikum

Modul: Berufspraktikum Physik - A			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik und Theoretische Physik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen tiefere Einblicke in die betrieblichen Abläufe innerhalb einer Organisation oder eines Unternehmens. Sie kennen die berufspraktischen Anforderungen eines für sie relevanten Berufsfeldes. Sie sind in der Lage, einfache Arbeitsaufträge durchzuführen. Sie können ihr im Studium erworbenes Fachwissen auf die Praxis des Arbeitsmarktes transferieren und anwenden. Sie sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen zu erkennen und zu reflektieren und verknüpfen ihre Erfahrungen im Unternehmen oder der Organisation mit ihrem Berufswunsch, um diesen weiterzuentwickeln oder zu korrigieren. Die Studentinnen und Studenten erkennen, welche überfachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten für den Einstieg in den Beruf relevant sind und sind in der Lage, diese zu reflektieren und auszubauen. Sie kennen Strategien für die erfolgreiche Praktikumssuche und Bewerbung.</p>			
<p>Inhalte: Das Modul vermittelt Strategien zur erfolgreichen Praktikumssuche und Gestaltung und ermöglicht Reflektion fachspezifischer und überfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie von Erfahrungen aus der Arbeitswelt, die für die Findung und Ausübung qualifikationsadäquater beruflicher Tätigkeiten auf europäischen und internationalen Arbeitsmärkten und für die Aufgabe des lebenslangen Lernens relevant sind.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Praktikum	120	Praktikumsbezogene Tätigkeiten und Aufgaben, Diskussionsbeiträge, Praktikumsbericht	Präsenzzeit 126
Kolloquium	6		Vor- und Nachbereitung 24
Veranstaltungssprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik / Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (Berufspraktikum)	

Modul: Berufspraktikum Physik - B			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik und Theoretische Physik			
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen tiefere Einblicke in die betrieblichen Abläufe innerhalb einer Organisation oder eines Unternehmens. Sie kennen die berufspraktischen Anforderungen eines für sie relevanten Berufsfeldes. Sie sind in der Lage, einfache Arbeitsaufträge durchzuführen. Sie können ihr im Studium erworbenes Fachwissen auf die Praxis des Arbeitsmarktes transferieren und anwenden. Sie sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen zu erkennen und zu reflektieren und verknüpfen ihre Erfahrungen im Unternehmen oder der Organisation mit ihrem Berufswunsch, um diesen weiterzuentwickeln oder zu korrigieren. Die Studentinnen und Studenten erkennen, welche überfachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten für den Einstieg in den Beruf relevant sind und sind in der Lage, diese zu reflektieren und auszubauen. Sie kennen Strategien für die erfolgreiche Praktikumssuche und Bewerbung.</p>			
<p>Inhalte: Das Modul vermittelt Strategien zur erfolgreichen Praktikumssuche und Gestaltung und ermöglicht Reflektion fachspezifischer und überfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie von Erfahrungen aus der Arbeitswelt, die für die Findung und Ausübung qualifikationsadäquater beruflicher Tätigkeiten auf europäischen und internationalen Arbeitsmärkten und für die Aufgabe des lebenslangen Lernens relevant sind.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)

Praktikum	240	Praktikumsbezogene Tätigkeiten und Aufgaben, Diskussionsbeiträge, Praktikumsbericht (ca. 5 Seiten)	Präsenzzeit	246
Kolloquium	6		Vor- und Nachbereitung	54
Veranstaltungssprache		Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden		10 LP
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik / Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (Berufspraktikum)		

Modul: Berufspraktikum Physik - C				
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Physik/Institut für Experimentalphysik und Theoretische Physik				
Modulverantwortliche/er: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen tiefer gehende Einblicke in die betrieblichen Abläufe innerhalb einer Organisation oder eines Unternehmens. Sie kennen die berufspraktischen Anforderungen eines für sie relevanten Berufsfeldes. Sie sind in der Lage, einfache Arbeitsaufträge durchzuführen. Sie können ihr im Studium erworbenes Fachwissen auf die Praxis des Arbeitsmarktes transferieren und anwenden. Sie sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen zu erkennen und zu reflektieren und verknüpfen ihre Erfahrungen im Unternehmen oder der Organisation mit ihrem Berufswunsch, um diesen weiterzuentwickeln oder zu korrigieren. Die Studentinnen und Studenten erkennen, welche überfachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten für den Einstieg in den Beruf relevant sind und sind in der Lage, diese zu reflektieren und auszubauen. Sie kennen Strategien für die erfolgreiche Praktikumsuche und Bewerbung.				
Inhalte: Das Modul vermittelt Strategien zur erfolgreichen Praktikumsuche und Gestaltung und ermöglicht Reflektion fachspezifischer und überfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie von Erfahrungen aus der Arbeitswelt, die für die Findung und Ausübung qualifikationsadäquater beruflicher Tätigkeiten auf europäischen und internationalen Arbeitsmärkten und für die Aufgabe des lebenslangen Lernens relevant sind.				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Praktikum	360	Praktikumsbezogene Tätigkeiten und Aufgaben, Diskussionsbeiträge, Praktikumsbericht (ca. 8 Seiten)	Präsenzzeit	366
Kolloquium	6		Vor- und Nachbereitung	84
Veranstaltungssprache		Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		450 Stunden		15 LP
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (Berufspraktikum)		

Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

Fach-semester	Kernfach				Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung	LP / SWS pro Semester	
	Studienbereich Theoretische Physik	Studienbereich Experimentalphysik		Studienbereich Mathematik			Wahlbereich
1.	Einführung in die Physik (15 LP - 12 SWS)			Lineare Algebra (8 LP - 6 SWS)		ABV-Modul (5 LP – 3 SWS)	28 / 21
2.	Analytische Mechanik (8 LP - 6 SWS)	Elektrodynamik und Optik (8 LP - 6 SWS)	Grundlagen der Mess- und Labortechnik (5 + 6 LP – 6 SWS)	Analysis (8 + 8 LP – 12 SWS)			29 / 21
3.	Quanten- mechanik (12 LP - 7 SWS)					ABV-Modul (5 LP – 3 SWS)	31 / 19
4.	Theoretische Elektrodynamik (8 LP - 6 SWS)	Struktur der Materie (14 LP - 12 SWS)				Projektpraktikum (5 LP - 3 SWS)	27 / 21
5.		Laborpraktikum (8 LP - 4 SWS)			Wahlbereich (15 LP) (9 bis 12 SWS)	Berufspraktikum (10 LP in vorlesungsfreier Zeit)	33 / 16
6.	Bachelorarbeit (12 LP)				Wahlbereich (15 LP) (9 bis 12 SWS)	Präsentationstechniken (5 LP - 2 SWS)	32 / 14