

Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin

Präambel

Aufgrund von § 14 Abs. 1 Satz 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 17. Januar 2024 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin erlassen:¹

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Qualifikationsziele
- § 3 Studieninhalte
- § 4 Studienberatung und Studienfachberatung
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Regelstudienzeit
- § 7 Aufbau und Gliederung; Umfang der Leistungen
- § 8 Lehr- und Lernformen
- § 9 Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)
- § 10 Bachelorarbeit
- § 11 Elektronische Prüfungsleistungen
- § 12 Antwort-Wahl-Verfahren
- § 13 Wiederholung von Prüfungsleistungen
- § 14 Auslandsstudium
- § 15 Studienabschluss
- § 16 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

- Anlage 1: Modulbeschreibungen
- Anlage 2: Exemplarische Studienverlaufspläne
- Anlage 3: Zeugnis (Muster)
- Anlage 4: Urkunde (Muster)

¹ Diese Ordnung ist vom Präsidium der Freien Universität Berlin am 8. April 2024 bestätigt worden.

§ 1 Geltungsbereich

(1) Diese Ordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Bachelorstudiengangs Physik des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang) und in Ergänzung zur Rahmenstudien- und -prüfungsordnung der Freien Universität Berlin (RSPO) Anforderungen und Verfahren für die Erbringung von Studien- und Prüfungsleistungen (Leistungen) im Bachelorstudiengang.

§ 2 Qualifikationsziele

(1) Die Absolvent*innen des Bachelorstudiengangs besitzen fundierte Fachkenntnisse und eine breite Allgemeinbildung in der Physik. Sie haben grundlegende Prinzipien der Physik, deren inneren Zusammenhang und mathematische Formulierungen weitgehend verstanden und sich darauf aufbauende Methoden angeeignet, die zur theoretischen Analyse, Modellierung und Simulation einschlägiger Prozesse geeignet sind. Sie beherrschen unterschiedliche experimentelle und theoretische Herangehensweisen an physikalische Probleme und sind vertraut mit modernen Methoden und Fragestellungen der physikalischen Forschung. Die Absolvent*innen kennen die Grundsätze und allgemeine Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens sowie guter wissenschaftlicher Praxis und können diese bei ersten wissenschaftlichen Tätigkeiten berücksichtigen.

(2) Die Absolvent*innen 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. Sie haben Ihr Wissen exemplarisch auf physikalische Aufgabenstellungen angewandt und teilweise vertieft und damit einen Grundstein für eine Problemlösungskompetenz erworben. Sie können das im Bachelorstudium erworbene Wissen ständig eigenverantwortlich ergänzen und vertiefen. Sie sind mit dazu geeigneten Lernstrategien vertraut.

(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) 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. Es werden die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens und guter wissenschaftlicher Praxis vermittelt und angewendet. Im Studium wird in das wissenschaftliche Arbeiten angeleitet eingeführt.

(2) Das Studium vermittelt berufspraktische Einblicke in verschiedene Bereiche. Studierende erlernen in Seminaren, physikalische Konzepte und Ergebnisse fachlich angemessen in adressatengerechter Form zu präsentieren und ihre Hypothesen argumentativ zu verteidigen. Sie können einen naturwissenschaftlichen Sachverhalt recherchieren und in schriftlicher Form gemäß den Gepflogenheiten des Fachs darstellen. Um die Teamarbeit zu fördern, werden Übungen in kleineren Gruppen abgehalten. Gender- und Diversitätsaspekte finden eine angemessene Berücksichtigung, wenn die jeweilige Thematik dies aus wissenschaftlicher Sicht als inhaltlich sinnvoll erscheinen lässt. Bei der Mitarbeit in den in der Regel international zusammengesetzten Forschungsgruppen erwerben die Studierenden interkulturelle Kompetenzen und beschäftigen sich mit Gender- und Diversitätsaspekten.

§ 4 Studienberatung und Studienfachberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung wird von der Zentraleinrichtung Studienberatung und

Psychologische Beratung der Freien Universität Berlin durchgeführt.

(2) Die Studienfachberatung wird durch die Hochschullehrer*innen, die Lehrveranstaltungen im Bachelorstudiengang anbieten, zu den regelmäßigen Sprechstunden durchgeführt. Zusätzlich steht mindestens ein*e studentische*r Beschäftigte*r beratend zur Verfügung.

(3) Es wird insbesondere Studierenden, die die Studienziele des bisherigen Studiums zu weniger als einem Drittel der zu erbringenden Leistungspunkte erreicht haben, spätestens nach Ablauf der Hälfte der Regelstudienzeit die Teilnahme an Studienfachberatungen zur Förderung eines erfolgreichen weiteren Studienverlaufs angeboten.

§ 5 Prüfungsausschuss

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in der RSPO genannten Aufgaben ist der vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang eingesetzte Prüfungsausschuss.

§ 6 Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.

§ 7 Aufbau und Gliederung; Umfang der Leistungen

- (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 125 LP inklusive der Bachelorarbeit im Umfang von 12 LP und
 2. Wahlpflichtbereich im Umfang von 25 LP.
- (3) Im Pflichtbereich sind folgende Module im Umfang von insgesamt 113 LP zu absolvieren:
- Modul: Einführung in die Physik (15 LP),
 - Modul: Elektrodynamik und Optik (8 LP),
 - Modul: Grundlagen der Mess- und Labortechnik (16 LP),
 - Modul: Struktur der Materie (16 LP),
 - Modul: Methodenpraktikum (6 LP),
 - Modul: Analytische Mechanik (8 LP),
 - Modul: Quantenmechanik (12 LP),
 - Modul: Theoretische Elektrodynamik (8 LP),
 - Modul: Lineare Algebra (8 LP) und
 - Modul: Analysis (16 LP).
- (4) Im Wahlpflichtbereich wählen die Studierenden Module im Umfang von insgesamt 25 LP aus dem Angebot des Fachbereichs Physik oder anderer Fachbereiche der Freien Universität Berlin. Dies sind Module aus den Kernbereichen der Bachelorstudiengänge Betriebswirtschaftslehre, Biochemie, Bioinformatik, Biologie, Chemie, Geologische Wissenschaften, Informatik, Mathematik, Meteorologie, Philosophie und Volkswirtschaftslehre, sofern ein Zugang ermöglicht werden kann. Vom Fachbereich Physik werden für den Wahlpflichtbereich die folgenden Module angeboten:
- Modul: Biophysik (10 LP)
 - Modul: Astronomie und Astrophysik (10 LP)
 - Modul: Kern- und Elementarteilchenphysik (10 LP)
 - Modul: Computerphysik (10 LP)
 - Modul: Ausgewählte Kapitel der Physik (5 LP)

- Modul: Spezielle Themen der Physik A (5 LP)
- Modul: Spezielle Themen der Physik B (10 LP)

Darüber hinaus wird den Studierenden empfohlen, Module zu Nachhaltigkeitsaspekten, Gender- und Diversitätsthemen im Wahlpflichtbereich in Betracht zu ziehen. Der zuständige Prüfungsausschuss veröffentlicht eine Liste mit Empfehlungen. Auf Antrag beim Prüfungsausschuss können weitere geeignete Module an der Freien Universität Berlin und anderen Universitäten studiert werden. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss.

(5) Über die Zugangsvoraussetzungen, die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die zu erbringenden studienbegleitenden Prüfungsleistungen, die Angaben über die Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen, die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren für die Module des Bachelorstudiengangs die Modulbeschreibungen in der Anlage 1.

(6) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums im Bachelorstudiengang unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2.

§ 8

Lehr- und Lernformen

(1) Im Rahmen des Lehrangebots werden folgende Lehr- und Lernformen angeboten:

1. Vorlesungen (V) 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. Vertiefungsvorlesungen (VV) vermitteln vertiefende Kenntnisse über ein spezielles Stoffgebiet und seine Forschungsprobleme. Die vorrangige Lehrform ist der Vortrag der jeweiligen Lehrkraft. Interaktionen und gemeinsame Diskussionen am Ende einzelner Abschnitte sind möglich.
3. Einführungskurse (EK) führen auf Grundlage von exemplarischen Kenntnissen in grundlegende Fragen und Zusammenhänge sowie methodische und theoretische Grundlagen ein. Er dient der Vermittlung von für wissenschaftliches Arbeiten notwendigem Grundwissen. Die vorrangige Arbeitsform sind Diskussionen auf der Grundlage von Arbeitsaufträgen aus dem Selbststudium sowie Gruppenarbeiten. Die aktive Mitgestaltung der Kurse durch Studierende ist möglich.
4. Übungen (Ü) 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.
5. Interne Praktika (P) 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 Studierenden 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.
6. Seminare (S) 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 Studienmaterialien, von vorzubereitender Lektüre (Fachliteratur und Quellen), von Arbeitsaufträgen sowie die Gruppenarbeit.

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

(2) Die Lehr- und Lernformen gemäß Abs. 1 können in Blended-Learning-Arrangements umgesetzt werden. Das Präsenzstudium wird hierbei mit elektronischen Internet-basierten Medien (E-Learning) verknüpft. Dabei werden ausgewählte Lehr- und Lernaktivitäten über die zentralen E-Learning- Anwendungen der Freien Universität Berlin angeboten und von den Studierenden einzeln oder in einer Gruppe selbstständig und/oder betreut bearbeitet. Blended Learning kann in der Durchführungsphase (Austausch und Diskussion von Lernobjekten, Lösung von Aufgaben, Intensivierung der Kommunikation zwischen den Lernenden und Lehrenden) bzw. in der Nachbereitungsphase (Lernerfolgskontrolle, Transferunterstützung) eingesetzt werden.

§ 9

Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung

(1) Im Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV) erwerben die Studierenden 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 (SPO-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) und
- 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 Studierenden 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*der vom Fachbereichsrat ernannte Praktikumsbeauftragte des Fachbereichs Physik zuständig. Es wird dringend empfohlen, eigenständig gesuchte Praktikumsinstitutionen mit dem*der Praktikumsbeauftragte zu beraten.

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

§ 10

Bachelorarbeit

(1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die*der Studierende in der Lage ist, eine Fragestellung auf dem Gebiet der Physik nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten und die gewonnenen Ergebnisse schriftlich angemessen darzustellen und zu bewerten.

(2) Studierende werden auf Antrag zur Bachelorarbeit zugelassen, wenn sie bei Antragstellung nachweisen, dass sie

1. im Bachelorstudiengang zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind und

2. bereits das Modul „Struktur der Materie“ (16 LP) sowie sieben weitere Pflichtmodule gemäß § 7 Abs. 3 erfolgreich im Bachelorstudiengang absolviert haben.

(3) Dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 2 beizufügen, ferner die Bescheinigung einer prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit. Gegenstand der Betreuung ist auch die Anleitung zur Einhaltung der Regeln für gute wissenschaftliche Praxis unter Berücksichtigung der Besonderheiten des eigenen Fachgebiets. Der zuständige Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag. Wird eine Bescheinigung über die Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit gemäß Satz 1 nicht vorgelegt, so setzt der Prüfungsausschuss eine*n Betreuer*in ein.

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit dem*der Betreuer*in das Thema der Bachelorarbeit aus. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Abgabefrist abgeschlossen werden kann. Ausgabe und Fristeinhaltung sind aktenkundig zu machen.

(5) Die Bachelorarbeit soll etwa 7.500 Wörter umfassen. Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt 360 Stunden. Die Abgabefrist beträgt 24 Wochen. Die Bachelorarbeit wird in deutscher oder englischer Sprache abgefasst. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag die Anfertigung der Bachelorarbeit in einer anderen Sprache gestatten, sofern die beiden Prüfungsberechtigten diesem Antrag zugestimmt haben.

(6) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten drei Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Bei der Abgabe hat die*der Studierende schriftlich zu versichern, dass sie*er die Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Die Bachelorarbeit ist in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) abzugeben. Die PDF-Datei muss den Text der Bachelorarbeit maschinenlesbar und nicht nur grafisch enthalten; ferner darf sie keine Rechtebeschränkung aufweisen.

(7) Die Bachelorarbeit ist innerhalb von vier Wochen von zwei vom Prüfungsausschuss bestellten Prüfungsberechtigten mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Dabei soll die*der Betreuer*in der Bachelorarbeit eine oder einer der Prüfungsberechtigten sein. Mindestens eine der beiden Bewertungen soll von einer prüfungsberechtigten Lehrkraft sein, die am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin hauptberuflich tätig ist.

(8) Die Bachelorarbeit ist bestanden, wenn die Note für die Bachelorarbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Bei einer Notendiskrepanz von zwei oder mehr in den beiden Bewertungen wird die Bachelorarbeit zusätzlich von einer*m dritten Prüfungsberechtigten bewertet. Die Bachelorarbeit ist bestanden, wenn die Durchschnittsnote dieser drei Gutachten mindestens „ausreichend“ (4,0) ist und zwei dieser drei Gutachten mit mindestens „ausreichend“ bewertet sind.

(9) Die Anerkennung einer Leistung auf die Bachelorarbeit ist zulässig und kann beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Voraussetzung für eine solche Anerkennung ist, dass sich die Prüfungsbedingungen und die Aufgabenstellung der vorgelegten Leistung bezüglich der Qualität, des Niveaus, der Lernergebnisse, des Umfangs und des Profils nicht wesentlich von den Prüfungsbedingungen und der Aufgabenstellung einer im Bachelorstudiengang zu erbringenden Bachelorarbeit, die das Qualifikationsprofil des Bachelorstudiengangs in besonderer Weise prägt, unterscheidet.

§ 11

Elektronische Prüfungsleistungen

(1) Bei elektronischen Prüfungsleistungen erfolgt die Durchführung und Auswertung unter Verwendung von digitalen Technologien.

(2) Vor einer Prüfungsleistung unter Verwendung von digitalen Technologien ist die Eignung dieser Technologien im Hinblick auf die vorgesehenen Prüfungsaufgaben und die Durchführung der elektronischen Prüfungsleistung von zwei Prüfer*innen festzustellen.

(3) Die Authentizität des*der Urhebers*Urheberin und die Integrität der Prüfungsergebnisse sind sicherzustellen. Hierfür werden die Prüfungsergebnisse in Form von elektronischen Daten

eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft der*die Studierenden zugeordnet. Es ist zu gewährleisten, dass die elektronischen Daten für die Bewertung und Nachprüfbarkeit unverändert und vollständig sind.

(4) Eine automatisiert erstellte Bewertung einer Prüfungsleistung ist auf Antrag der*des geprüften Studierenden von einer*einem Prüfer*in zu überprüfen.

§ 12

Antwort-Wahl-Verfahren

(1) Prüfungsaufgaben in der Form des Antwort-Wahl-Verfahrens sind von zwei Prüfungsberechtigten zu stellen.

(2) Erweist sich bei der Bewertung von Prüfungsleistungen, die nach dem Antwort-Wahl-Verfahren abgelegt worden sind, dass einzelne Prüfungsaufgaben im Hinblick auf die Qualifikationsziele des jeweiligen Moduls keine zuverlässigen Prüfungsergebnisse ermöglichen und damit fehlerhaft sind, so dürfen sich diese bei der Feststellung des Prüfungsergebnisses nicht zum Nachteil einer geprüften Person auswirken.

(3) Eine im Antwort-Wahl-Verfahren erbrachte Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die*der Studierende mindestens 50 Prozent der erzielbaren Bewertungspunkte erreicht hat (absolute Bestehensgrenze) oder wenn die Zahl der von der*dem Studierenden erzielten Bewertungspunkte um nicht mehr als 10 Prozent die von den Teilnehmer*innen des Prüfungsversuchs der jeweiligen Prüfungsleistung durchschnittlich erzielten Punktzahl unterschreitet (relative Bestehensgrenze). Kommt die relative Bestehensgrenze zum Tragen, so muss die geprüfte Person für das Bestehen der Prüfungsleistung gleichwohl mindestens 40 Prozent der erzielbaren Bewertungspunkte erreicht haben.

(4) Im Antwort-Wahl-Verfahren erbrachte Prüfungsleistungen sind wie folgt zu bewerten:

Hat die*der Studierende die für das Bestehen der Prüfungsleistung nach Absatz 3 erforderliche Mindestbewertungspunktzahl erreicht, so lautet die Note

- sehr gut, wenn sie*er mindestens 75 Prozent,
- gut, wenn sie*er mindestens 50, aber weniger als 75 Prozent,
- befriedigend, wenn sie*er mindestens 25, aber weniger als 50 Prozent,
- ausreichend, wenn sie*er keine oder weniger als 25 Prozent

der über die nach Absatz 3 erforderliche Mindestbewertungspunktzahl hinaus erzielbaren Bewertungspunkte zutreffend beantwortet hat; für die verwendeten Noten gilt im Übrigen die RSPO.

(5) Die Bewertungsvorgaben gemäß der Absätzen 3 und 4 finden keine Anwendung, wenn

1. die Prüfungsberechtigten, die die Prüfungsaufgaben gemäß Abs. 1 gestellt haben und die im Antwort-Wahl-Verfahren erbrachten Prüfungsleistungen bewerten, identisch sind oder
2. der Anteil der erzielbaren Punktzahl in den Prüfungsaufgaben in der Form des Antwort-Wahl-Verfahrens an einer Klausur, die nur teilweise in der Form des Antwort-Wahl-Verfahrens gestellt wird, 25 % nicht übersteigt.

§ 13

Wiederholung von Prüfungsleistungen

(1) Im Falle des Nichtbestehens dürfen die Bachelorarbeit zweimal, sonstige studienbegleitende Prüfungsleistungen dreimal wiederholt werden.

(2) Mit „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertete Prüfungsleistungen in Form einer Klausur dürfen einmalig zur Notenverbesserung in einer Nachklausur, die spätestens in der ersten Vorlesungswoche des Folgesemesters stattfindet, wiederholt werden. Gewertet wird die Note mit dem besseren Ergebnis. Im Fall von Wiederholungsprüfungen ist eine Notenverbesserung ausgeschlossen.

§ 14

Auslandsstudium

- (1) Den Studierenden wird ein Auslandsstudienaufenthalt empfohlen. Im Rahmen des Auslandsstudiums sollen Leistungen erbracht werden, die für den Bachelorstudiengang anrechenbar sind.
- (2) Dem Auslandsstudium soll der Abschluss einer Vereinbarung zwischen der*dem Studierenden, der*dem Vorsitzenden des für den Studiengang 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 anerkannt.
- (3) Es wird empfohlen, das Auslandsstudium während des fünften Fachsemesters des Studiengangs zu absolvieren.
- (4) Die Lehrenden des Fachbereiches Physik informieren über Stipendienprogramme und beraten die Studierenden bei der Auswahl der Universität und der Bewerbung für ein Stipendium oder einen Studienplatz.

§ 15 Studienabschluss

- (1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass die gemäß §§ 7 und 10 geforderten Leistungen erbracht worden sind.
- (2) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, soweit die*der Studierende an einer Hochschule im gleichen Studiengang oder in einem Modul, welches mit einem der im Bachelorstudiengang zu absolvierenden und bei der Ermittlung der Gesamtnote zu berücksichtigenden Module identisch oder vergleichbar ist, Leistungen endgültig nicht erbracht oder Prüfungsleistungen endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet.
- (3) Dem Antrag auf Feststellung des Studienabschlusses sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 und eine Versicherung beizufügen, dass für die Person der*des Antragstellenden keiner der Fälle gemäß Abs. 2 vorliegt. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss.
- (4) Aufgrund der bestandenen Prüfung wird der Hochschulgrad Bachelor of Science (B. Sc.) verliehen. Die Studierenden erhalten ein Zeugnis und eine Urkunde (Anlagen 3 und 4), sowie ein Diploma Supplement (englische und deutsche Version). Darüber hinaus wird eine Zeugnisergänzung mit Angaben zu den einzelnen Modulen und ihren Bestandteilen (Transkript) erstellt. Auf Antrag werden ergänzend englische Versionen von Zeugnis und Urkunde ausgehändigt.

§ 16 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den FU-Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität Berlin) in Kraft.
- (2) Gleichzeitig tritt die Studienordnung für den Bachelorstudiengang vom 6. Juni 2012 (FU-Mitteilungen Nr. 66/2012, S. 1178) und die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang vom 6. Juni 2012 (FU-Mitteilungen Nr. 66/2012, S. 1201) außer Kraft.
- (3) Diese Ordnung gilt für Studierende, die nach deren Inkrafttreten im Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert werden. Studierende, die vor dem Inkrafttreten dieser Ordnung für den Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert worden sind, studieren und erbringen die Leistungen auf der Grundlage der Studienordnung und der Prüfungsordnung gemäß Abs. 2, sofern sie nicht die Fortsetzung des Studiums und die Erbringung der Leistungen gemäß dieser Ordnung beim Prüfungsausschuss beantragen. Anlässlich der auf den Antrag hin erfolgenden Umschreibung entscheidet der Prüfungsausschuss

über den Umfang der Berücksichtigung von zum Zeitpunkt der Antragstellung bereits begonnenen oder abgeschlossenen Modulen oder über deren Anerkennung auf nach Maßgabe dieser Ordnung zu erbringende Leistungen, wobei den Erfordernissen von Vertrauensschutz und Gleichbehandlungsgebot Rechnung getragen wird. Die Entscheidung über den Umschreibungsantrag wird zum Beginn der Vorlesungszeit des auf seine Stellung folgenden Semesters wirksam. Die Umschreibung ist nicht revidierbar.

(4) Die Möglichkeit des Studienabschlusses auf der Grundlage der Studienordnung und der Prüfungsordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2027 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,
- die*der Verantwortliche des Moduls,
- die Voraussetzungen für den Zugang zum jeweiligen Modul,
- 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 Prüfungsformen,
- die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme,
- die den Modulen zugeordneten Leistungspunkte,
- die Regeldauer des Moduls,
- die Häufigkeit des Angebots,
- die Verwendbarkeit 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 Studierenden Hilfestellung für die zeitliche Organisation ihres modulbezogenen Arbeitsaufwands liefern. Die Angaben zum 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. Ein Leistungspunkt entspricht 30 Stunden.

Soweit für die jeweiligen Lehr- und Lernformen die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme festgelegt ist, ist sie neben der aktiven Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Eine regelmäßige Teilnahme liegt vor, wenn mindestens 85 % der in den Lehr- und Lernformen eines Moduls vorgesehenen Präsenzstudienzeit besucht wurden. Besteht keine Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an einer Lehr- und Lernform eines Moduls, so wird sie dennoch dringend empfohlen. Die Festlegung einer Präsenzpflcht durch die jeweilige Lehrkraft ist für Lehr- und Lernformen, für die im Folgenden die Teilnahme lediglich empfohlen wird, ausgeschlossen. In Modulen, in denen alternative Formen der aktiven Teilnahme vorgesehen sind, sind die entsprechend dem studentischen Arbeitsaufwand zu bestimmenden Formen der aktiven Teilnahme für das jeweilige Semester von der verantwortlichen Lehrkraft spätestens im ersten Lehrveranstaltungstermin festzulegen.

Zu jedem Modul muss – soweit vorgesehen – die zugehörige Modulprüfung abgelegt werden. Bewertete Module werden mit nur einer Prüfungsleistung (Modulprüfung) abgeschlossen. Die Modulprüfung ist auf die Qualifikationsziele des Moduls zu beziehen und überprüft die Erreichung der Ziele des Moduls exemplarisch. Der Prüfungsumfang wird auf das dafür notwendige Maß beschränkt. In Modulen, in denen alternative Prüfungsformen vorgesehen sind, ist die Prüfungsform des jeweiligen Semesters von der verantwortlichen Lehrkraft spätestens im ersten Lehrveranstaltungstermin festzulegen.

Die aktive und – soweit vorgesehen – regelmäßige Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die erfolgreiche Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls sind Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Bei Modulen ohne Modulprüfung ist die aktive und regelmäßige Teilnahme an den Lehr- und Lernformen Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

1. Kernfach

1.1 Pflichtbereich

Modul: Einführung in die Physik				
Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden 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 Studierenden 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 Studierenden 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)	
Einführungskurs	8	erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben, Test	Präsenzzeit EK Vor- und Nachbereitung Ek	120 120
Übung	4		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	60 150
Modulprüfung		keine		
Modulsprache		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/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden 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: Phänomenologie und grundlegende Experimente der Elektrostatik und Magnetostatik, elektrische Ströme und Leitfähigkeit, Lorentz-Kraft, Induktion, Polarisation und Magnetisierung von Materie, Wechselströme, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, Interferenz und Beugung, Geometrische Optik, optische Instrumente, optisches Auflösungsvermögen, Fourier-Methoden in der Optik.</p>				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	60 60
Übung	2		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 60
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
Modulprüfung		Präsentation (etwa 15 min) oder Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten)		
Modulsprache		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/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/FB Physik/Physik

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden 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 Studierenden haben außerdem erste Erfahrungen mit der Koordination von Arbeitsprozessen, der Kommunikation in Kleingruppen (und Lösung von auftretenden Problemen) gewonnen.

Inhalte: Durchführung von Experimenten, Messmethodik, Messtechnik, statistische Auswertmethoden und Umgang mit Messunsicherheiten, kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse, Dokumentation der Versuchsdurchführung, schriftliche und mündliche Darstellung von Themen, Auswertungen und Ergebnissen (Bericht/Protokoll), Computergestützte Rechnungen, Datenanalyse

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- Stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung 1	1	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Auswertung, Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit V1	15
			Vor- und Nachbereitung V1	15
Übung	1		Präsenzzeit Ü	15
			Vor- und Nachbereitung Ü	30
internes Praktikum 1	3		Präsenzzeit P1	45
			Vor- und Nachbereitung P1	130
Vorlesung 2	1		Präsenzzeit V2	15
			Vor- und Nachbereitung V2	15
internes Praktikum 2	3		Präsenzzeit P2	45
			Vor- und Nachbereitung P2	130
		Prüfungsvorbereitung und Prüfung	25	

Modulprüfung Präsentation (etwa 15 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten)

Modulsprache deutsch

Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme Internes Praktikum 1 und 2: ja, Vorlesungen, Übung: Teilnahme wird empfohlen

Arbeitszeitaufwand insgesamt 480 Stunden 16 LP

Dauer des Moduls zwei Semester

Häufigkeit des Angebots einmal pro Semester (Praktika), einmal pro Studienjahr (Vorlesung, Übungen)

Verwendbarkeit Bachelorstudiengang Physik

Modul: Struktur der Materie

Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele: Die Studierenden 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. Sie sind in der Lage, sich ein neues Arbeitsgebiet in kurzer Zeit anhand von Literatur zu erschließen.

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.
 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.

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vertiefungsvorlesung 1	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben;	Präsenzzeit VV1 Vor- und Nachbereitung VV1	60 60
Übung 1	2		Präsenzzeit Ü1 Vor- und Nachbereitung Ü1	30 60
Vertiefungsvorlesung 2	4		Präsenzzeit VV2 Vor- und Nachbereitung VV2	60 60
Übung 2	2		Präsenzzeit Ü2 Vor- und Nachbereitung Ü2	30 60
Modulprüfung		mündliche Prüfung (etwa 45 Minuten)		
Modulsprache		Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		480 Stunden	16 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens einmal pro Studienjahr (alle Modulbestandteile)		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Methodenpraktikum				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen anspruchsvolle moderne physikalische Messverfahren und die Verschiedenartigkeit der experimentellen Methoden und können diese in der Praxis anwenden. Die Studenten sind zur Arbeit im Team und zu arbeitsteiligem Handeln in der Lage. Sie können ihre Ergebnisse schriftlich in Protokollen fachgerecht darstellen.				
Inhalte: Eine Auswahl von Experimenten aus den Themenbereichen: Festkörperphysik, Atom- und Molekülphysik, Kernphysik, Biophysik.				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
internes Praktikum	4	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Auswertung	Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung	60 90
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
Modulprüfung		Präsentation (etwa 15 Minuten) oder Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten)		
Modulsprache		Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		180 Stunden	6 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		einmal pro Semester		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Analytische Mechanik				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden 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.				
Inhalte: Analytische Mechanik: praktische Einführung in die Variationsrechnung, Lagrange- und Hamilton-Mechanik, Noether-Theorem, kleine Schwingungen, Kontinuumsmechanik.				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vertiefungsvorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit VV Vor- und Nachbereitung VV	60 50
Übung	2		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20
Modulprüfung		Präsentation (etwa 15 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten)		
Modulsprache		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/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden die zur Anwendung der Quantentheorie notwendigen Rechen- und Darstellungsmethoden erlernt und sind in der Lage, diese anzuwenden. Die Studierenden sind darüber hinaus mit einigen bedeutenden Experimenten zur Quantenmechanik und deren inhaltlicher und historischer Bedeutung vertraut.				
Inhalte: Mathematische Grundlagen und Formalismus, Schrödinger-Gleichung, eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator, Unschärferelation, Drehimpuls, Wasserstoffatom, Dichtematrix, Störungstheorie, grundlegende Experimente (z.B. Welle-Teilchen-Dualismus, Beugung und Interferenzeffekte, Schwarzkörperstrahlung, Photoeffekt, Stern-Gerlach-Versuch)				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vertiefungsvorlesung	5	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit VV Vor- und Nachbereitung VV	75 100
Übung	2		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 120
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	35
Modulprüfung		Präsentation (etwa 15 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten)		
Modulsprache		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/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden haben außerdem die für den Umgang mit Feldtheorien notwendigen Rechenmethoden erlernt und sind in der Lage, diese anzuwenden.				
Inhalte: Randwertprobleme, Multipolentwicklung, mathematische Beschreibung der Elektrostatik und Magnetostatik, theoretische Grundlagen der Maxwell-Gleichungen, Eichtransformationen, retardierte Potentiale, Strahlung bewegter Ladungen, elektromagnetische Felder in Materie, kovariante Formulierung.				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vertiefungsvorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit VV Vor- und Nachbereitung VV	60 50
Übung	2		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20
Modulprüfung		Präsentation (etwa 15 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten)		
Modulsprache		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/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/ Mathematik und Informatik/Mathematik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben einen Überblick über die Struktur und Ziele der Mathematik und ihre Arbeitsweisen gewonnen. Weiterhin wissen die Studierenden 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 Studierenden 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 (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	60 50
Übung	2		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten)		
Modulsprache		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 Physik, Bachelorstudiengang Meteorologie	

Modul: Analysis für die Physik				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Mathematik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden ihr Wissen um und ihre Fertigkeiten in verschiedenen Beweistechniken vertieft.				
Inhalte: Funktionen, Folgen und Grenzwerte, Reihen, Konvergenzkriterien, Stetigkeit, Ableitungen, Potenzreihen, Riemann-Integration, uneigentliche Integrale sowie 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	Präsenzzeit V1 Vor- und Nachbereitung V1	60 50
Übung 1	2		Präsenzzeit Ü1 Vor- und Nachbereitung Ü1	30 80
Vorlesung 2	4		Präsenzzeit V2 Vor- und Nachbereitung V2	60 50
Übung 2	2		Präsenzzeit Ü2 Vor- und Nachbereitung Ü2	30 80
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	40
Modulprüfung			Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache			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 Wahlpflichtbereich:

Modul: Biophysik			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik			
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden 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)

Vertiefungsvorlesung	4		Präsenzzeit VV Vor- und Nachbereitung VV	60 60
Übung	2	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 120
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten) oder Präsentation (etwa 15 Minuten)		
Modulsprache		Deutsch und/oder Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		einmal im Studienjahr		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Astronomie und Astrophysik				
Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit: Technische Universität Berlin/Mathematik und Naturwissenschaften/Zentrum für Astronomie und Astrophysik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die wichtigsten Phänomene und die zentralen Konzepte der Astronomie und Astrophysik und können diese erläutern und interpretieren. Weiterhin können die Studierenden ihre Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden und die benötigten mathematischen Hilfsmittel sinnvoll einsetzen. Die Studierenden 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)	
Vertiefungsvorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit VV Vor- und Nachbereitung VV	60 60
Übung	2		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 120
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten) oder Präsentation (etwa 15 Minuten)		
Modulsprache		Deutsch und/oder Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		einmal im Studienjahr		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Kern- und Elementarteilchenphysik			
Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik			
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden 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, Symmetriepinzipien, Standardmodell, Kosmologie.			

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vertiefungsvorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit VV Vor- und Nachbereitung VV	60 60
Übung	2		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 120
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten) oder Präsentation (etwa 15 Minuten)		
Modulsprache		Deutsch und/oder Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		einmal im Studienjahr		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Computerphysik				
Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vertiefungsvorlesung	4	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit VV Vor- und Nachbereitung VV	60 60
Übung	2		Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü	30 120
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten) oder Hausarbeit (etwa 15 Seiten) oder Präsentation (etwa 15 Minuten)		
Modulsprache		Deutsch und/oder Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		einmal im Studienjahr		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Ausgewählte Kapitel der Physik				
Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortliche/r: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie können sich selbständig in ein Spezialgebiet, das für aktuelle Forschung relevant ist, einarbeiten und das dabei erworbene Wissen weitergeben. Sie können Fachliteratur verstehen, präsentieren und fachbezogen diskutieren.				
Inhalte: Behandelte Themen können aus den Bereichen Festkörperforschung, Physik von Oberflächen oder Nanostrukturen, Ultrakurzzeitphysik, Biophysik oder weiteren Gebieten der aktuellen Forschung kommen.				

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Seminar	2	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S	30
			Vor- und Nachbereitung S	45
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	75
Modulprüfung		Vortrag (ca. 30 Minuten)		
Modulsprache		Deutsch und/oder Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Spezielle Themen der Physik A				
Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortliche/r: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie haben einen Überblick über Fragestellungen, die in aktueller Forschung Anwendung finden, und sind in der Lage, Vor- und Nachteile von experimentellen oder theoretischen Methoden zur Beantwortung einer gegebenen Fragestellung selbstständig abzuschätzen.				
Inhalte: Behandelte Themen können aus den Bereichen Festkörperforschung, Physik von Oberflächen oder Nanostrukturen, Ultrakurzzeitphysik, Biophysik oder weiteren Gebieten der aktuellen Forschung kommen.				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vertiefungsvorlesung	2	–	Präsenzzeit VV	30
			Vor- und Nachbereitung VV	45
Übung	1	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit Ü	15
			Vor- und Nachbereitung Ü	20
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	40
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Deutsch und/oder Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig		
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Physik		

Modul: Spezielle Themen der Physik B				
Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortliche/r: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie haben einen breiten Überblick über eine Vielzahl von Fragestellungen aktueller Forschung und sind in der Lage, Vor- und Nachteile einer Vielzahl von experimentellen oder theoretischen Methoden zur Beantwortung für eine gegebene Fragestellung selbstständig abzuschätzen. Sie können selbstständig konkrete Problemstellungen analysieren und Messergebnisse interpretieren.				
Inhalte: Behandelte Themen können aus den Bereichen Festkörperforschung, Physik von Oberflächen oder Nanostrukturen, Ultrakurzzeitphysik, Biophysik oder weiteren Gebieten der aktuellen Forschung kommen.				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen- stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vertiefungsvorlesung	4	–	Präsenzzeit VV	60
			Vor- und Nachbereitung VV	60
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Ü	30
			Vor- und Nachbereitung Ü	90

		Prüfungsvorbereitung und Prüfung	60
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache	Deutsch und/oder Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitszeitaufwand insgesamt	300 Stunden		10 LP
Dauer des Moduls	ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig		
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Physik		

2. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)

2.1 Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen

Modul: Projektpraktikum			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik			
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Studierenden 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.			
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)
internes Praktikum	3	Praktische Versuchsdurchführung, schriftliche Auswertung und Präsentation	Präsenzzeit 45 Vor- und Nachbereitung der Versuche 105
Modulprüfung	keine		
Modulsprache	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/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik			
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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 Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 45 75
Modulprüfung		Vortrag (etwa 30 Minuten)		
Modulsprache		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)		

Anlage 2: Exemplarische Studienverlaufspläne:

Fach- semester	Kernfach				ABV (30 LP)
	Studienbereich			Wahlpflichtbereich	
	Theoretische Physik	Experimentalphysik		Mathematik	
1. FS 28 LP	Einführung in die Physik 15 LP			Lineare Algebra 8 LP	ABV-Modul 5 LP
2. FS 32 LP	Analytische Mechanik 8 LP	Elektrodynamik und Optik 8 LP	Grundlagen der Mess- und Labortechnik 16 LP	Analysis 16 LP	
3. FS 33 LP	Quantenmechanik 12 LP				ABV-Modul 5 LP
4. FS 29 LP	Theoretische Elektrodynamik 8 LP	Struktur der Materie 16 LP			Projektpraktikum 5 LP
5. FS 31 LP		Methoden- praktikum 6 LP		Wahlpflichtbereich 15 LP	Berufspraktikum 10 LP
6. FS 27 LP	Bachelorarbeit 12 LP			Wahlpflichtbereich 10 LP	Präsentationstechniken 5 LP



FREIE UNIVERSITÄT BERLIN
FACHBEREICH PHYSIK

ZEUGNIS

[Vorname/Name]

geboren am [Tag/Monat/Jahr] in [Geburtsort]

hat den Bachelorstudiengang

Physik

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 17. Januar 2024 (FU-Mitteilungen Nr. [XX]/Jahr) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen und die erforderliche Zahl von 180 Leistungspunkten nachgewiesen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereich(e)	Leistungspunkte	Note
Kernfach 150, davon	150 (135)	n,n
• 12 LP für die Bachelorarbeit		n,n
Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)	30 (0)	BE

Die Bachelorarbeit hatte das Thema: [XX]

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin*Der Dekan

Die*Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend; 4,1 – 5,0 nicht ausreichend

Undifferenzierte Bewertungen: BE – bestanden; NB – nicht bestanden

Die Leistungspunkte entsprechen dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS).

Ein Teil der Leistungen ist unbenotet; die in Klammern gesetzte Leistungspunktzahl benennt den Umfang der mit einer Note differenziert bewerteten Leistungen, die die Gesamtnote beeinflussen.



FREIE UNIVERSITÄT BERLIN
FACHBEREICH PHYSIK

U R K U N D E

[Vorname/Name]

geboren am [Tag/Monat/Jahr] in [Geburtsort]

hat den Bachelorstudiengang

Physik

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 17. Januar 2024 (FU-Mitteilungen Nr. [XX]/Jahr)

wird der Hochschulgrad

Bachelor of Science (B.Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin*Der Dekan

Die*Der Vorsitzende
des Prüfungsausschusses