Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang 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 Masterstudiengang Physik des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin erlassen: [7]

Inhaltsverzeichnis

§ 1 Geltungsbereich

§ 2 Qualifikationsziele

§ 3 Studieninhalte

§ 4 Studienberatung und Studienfachberatung

§ 5 Prüfungsausschuss

§ 6 Regelstudienzeit

§ 7 Aufbau und Gliederung; Umfang der Leistungen

§ 8 Doppelmasterprogramm mit dem Institut Polytechnique de Paris

§ 9 Lehr- und Lernformen

§ 10 Masterarbeit

§ 11 Wiederholung von Prüfungsleistungen

§ 12 Auslandsstudium

§ 13 Studienabschluss

§ 14 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Exemplarische Studienverlaufspläne

2.1 Exemplarischer Studienverlaufsplan für den Masterstudiengang

2.2 Exemplarischer Studienverlaufsplan für das Doppelmasterprogramm

Anlage 3: Zeugnis (Muster)

Anlage 4: Urkunde (Muster)

Anlage 5: Zeugnis (Muster Doppelmasterprogramm)

Anlage 6: Urkunde (Muster Doppelmasterprogramm)

§ 1
Geltungsbereich

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

§ 2
Qualifikationsziele

(1) Die Absolvent*innen des Masterstudiengangs besitzen detailliertes Fachwissen, beherrschen die wissenschaftlichen Methoden der Physik und kennen je nach thematischer Wahl die Methoden angrenzender Fachgebiete. Die Absolvent*innen besitzen Spezialkenntnisse in Gebieten der modernen experimentellen und theoretischen Physik und können Methoden kritisch betrachten, entsprechend der Aufgabenstellung begründet auswählen und ihre Wahl begründen. Sie kennen den aktuellen Stand der Forschung in einem modernen Forschungsgebiet der Physik. Die Absolvent*innen sind in der Lage, komplexe physikalische Probleme weitgehend zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie können Simulation und Modellierung auf der Basis physikalischer Grundprinzipien einzusetzen und diese im Kontext der aktuellen Forschung zu diskutieren und in schriftlicher und mündlicher Form darzustellen. Als naturwissenschaftliche Generalist*innen besitzen sie die Fähigkeit zu wissenschaftlichem Denken, zu kritischem Urteilen, und können Probleme auf verschiedenen Gebieten der Wissenschaft und der Technik erfolgreich bearbeiten. Die Studierenden kennen die Grundsätze und allgemeine Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens sowie guter wissenschaftlicher Praxis und können diese berücksichtigen.

(2) Die Absolvent*innen verfügen über Grundfertigkeiten in wissenschaftlicher Recherche, im Lesen und Verfassen englischsprachiger wissenschaftlicher Texte, in Vortragstechnik und Präsentation. Sie besitzen ein modernes Gender- und Diversitätsverständnis sowie Team-, Kommunikations- und Transferfähigkeiten. Sie sind in der Lage, sich kompetent am gesellschaftlichen Diskurs zu zentralen Nachhaltigkeitsthemen zu beteiligen und zukünftige Entwicklungen mitzugestalten. Darüber hinaus haben sie Grundkenntnisse in den Bereichen Projektmanagement und Projektplanung in der Forschung. Sie können diese in eigenständiger Arbeit anwenden, ihre Planung schriftlich präsentieren, begründen sowie gegen kritische Nachfragen verteidigen. Die Absolvent*innen besitzen die Fähigkeit zu verantwortungsbewusstem Handeln sowie zur Kommunikation und Kooperation. Die Absolvent*innen des deutsch-französischen Doppelmasterprogramms besitzen zusätzlich interkulturelle Sprach- und Managementkompetenzen.

(3) Das Berufsfeld von Absolvent*innen des Masterstudiengangs ist weit gespannt und reicht von Grund-

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

lagen- und Industrieforschung über anwendungsbezogene Entwicklung und technischen Vertrieb bis zu Planungs-, Prüfungs- und Leitungsaufgaben in Industrie und Verwaltung sowie Wissenschaftskommunikation und -beratung in staatlichen und nichtstaatlichen Organisationen. Der erfolgreiche Abschluss des Masterstudiengangs befähigt nach Maßgabe der jeweiligen Zulassungsvoraussetzungen zur Aufnahme eines Promotionsstudiums, insbesondere in naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen.

§ 3
Studieninhalte

(1) Der Masterstudiengang vermittelt vertieftes und erweitertes physikalisches Fachwissen und - nach Wahl der Studierenden - auch Fachkenntnisse benachbarter Disziplinen. Gegenstand des Masterstudiums sind fortgeschrittene Konzepte, wissenschaftliche Forschungsmethoden sowie Möglichkeiten der Informationsinterpretation. Das Studium vermittelt in der einjährigen angeleitete Forschungsphase angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten in einem Spezialgebiet der Physik, vor allem der wissenschaftlichen Schwerpunkte des Fachbereichs Physik wie Nano- und Oberflächenphysik, Biophysik, Ultrakurzzeitphysik oder der Physik komplexer Quantensysteme und die Erschließung neuartiger Sachverhalte, z. B. in Forschungslaboren oder theoretischen Arbeitsgruppen. Der Masterstudiengang befähigt die Studierenden eigenständig forschungs- und anwendungsorientierte Projekte durchzuführen, geeignete Experimente oder theoretische Berechnungen zu konzipieren und auszuführen, die Ergebnisse im Kontext der verschiedensten physikalischen Phänomene einzuordnen und daraus Schlussfolgerungen für technische Entwicklungen und den Fortschritt der Wissenschaft zu ziehen. Die Studierenden werden, unter Berücksichtigung der Regeln und Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit angeleitet.

(2) In der angeleiteten Forschungsphase des Masterstudiengangs arbeiten die Studierenden selbstständig und auch in internationalen und interkulturellen Gruppen an fachbezogenen, forschungsnahen Fragestellungen. Das unterstützt die Studierenden bei der Entwicklung überfachlicher, sprachlicher, interkultureller sowie kooperativer Kompetenzen und sensibilisiert sie für Gender-, Diversity- und Nachhaltigkeitsbezogene Aspekte.

§ 4
Studienberatung und Studienfachberatung

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

(2) Die das Studium begleitende Studienfachberatung wird durch alle hauptberuflichen Lehrkräfte des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin durchgeführt und unterstützt die Studierenden durch fachspezifische, individuelle Beratung, insbesondere über Aufbau und Durchführung des Studiums und der Prüfungen, über wissenschaftliches Arbeiten und über Spezialisierungsmöglichkeiten sowie die Planungen für die Teilnahme am Doppelmasterprogramm. Zusätzlich steht für die Studienfachberatung mindestens ein*e studentische Beschäftigt*e 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 Masterstudiengang eingesetzte Prüfungsausschuss.

§ 6
Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs beträgt vier Semester.

§ 7
Aufbau und Gliederung; Umfang der Leistungen

(1) Es sind insgesamt Leistungen im Umfang von 120 Leistungspunkten (LP), davon 30 LP in der Masterarbeit mit begleitendem Kolloquium nachzuweisen. Der Masterstudiengang gliedert sich in die Studienphase im Umfang von 60 LP und eine angeleitete Forschungsphase im Umfang von 60 LP.

(2) Die Studienphase ist wie folgt zu absolvieren:

1. Pflichtbereich: Im Rahmen des Pflichtbereichs im Umfang von 15 LP sind die folgenden Module zu absolvieren:
   - Modul: Advanced Laboratory Course (10 LP) und
   - Modul: Selected Topics: Scientific Presentations (5 LP).
2. Wahlpflichtbereich: Im Rahmen des Wahlpflichtbereichs im Umfang von 20 LP sind zwei Module aus der nachfolgenden Liste im Umfang von jeweils 10 LP zu absolvieren. Hierfür ist mindestens eines der folgenden Module aus dem Bereich der theoretischen Physik zu wählen:

   a) Bereich Theoretische Physik:

– Modul: Advanced Quantum Mechanics (10 LP),
– Modul: Statistical Physics and Thermodynamics (10 LP),
– Modul: Advanced Statistical Physics (10 LP),
– Modul: Quantum Field Theory and Many-Body Physics (10 LP).

b) Bereich der experimentellen Physik:

– Modul: Advanced Solid State Physics (10 LP),
– Modul: Advanced Atomic and Molecular Physics (10 LP),
– Modul: Advanced Biophysics (10 LP).

3. Wahlbereich: Durch die Wahl von Modulen im Umfang von insgesamt 25 LP entweder aus dem Angebot des Fachbereichs Physik oder anderer Fachbereiche setzen die Studierenden einen individuellen fachlichen, interdisziplinären oder allgemein berufsvorbereitenden Schwerpunkt. Vom Fachbereich Physik werden dazu die folgenden Module angeboten:

a) Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs Physik:

– Modul: Theoretical Condensed Matter Physics (10 LP),
– Modul: Nanophysics (5 LP),
– Modul: Magnetism and Spin Electronics (5 LP),
– Modul: Surface Science (5 LP),
– Modul: Theory of Light-Matter Interaction (10 LP),
– Modul: Advanced Optics (10 LP),
– Modul: Ultrafast Spectroscopy and Nonlinear Optics (5 LP),
– Modul: Photobiophysics (5 LP),
– Modul: Special Topics in Molecular Biophysics (5 LP),
– Modul: Advanced Biospectroscopy (5 LP),
– Modul: Semiconductor Physics (5 LP),
– Modul: Advanced Astronomy and Astrophysics (12 LP),
– Modul: Quantum Information Theory (10 LP),
– Modul: Advanced Computational Physics (10 LP),
– Modul: Signal Analysis for Physicist (8 LP),
– Modul: Physics and Chemistry of Sustainability I – Renewable Energy (5 LP),
– Modul: Science Studies in Physics (5 LP),
– Modul: Science Studies Communication(5 LP),
– Modul: Modern Theoretical Physics A (5 LP),
– Modul: Modern Theoretical Physics B (8 LP),
– Modul: Modern Theoretical Physics C (10 LP),
– Modul: Modern Experimental Physics A (5 LP),
– Modul: Modern Experimental Physics B (8 LP),
– Modul: Modern Experimental Physics C (10 LP),
– Modul: Modern Physics: Scientific Presentation (5 LP).

Die obigen Module in Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs Physik werden in unregelmäßiger Reihenfolge angeboten. In jedem Studienjahr werden hierfür mindestens sieben der aufgeführten Module angeboten.

b) Interdisziplinärer Bereich

Anstelle der unter a. aufgeführten Module können auch Module aus mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen der Freien Universität Berlin gewählt werden, die an den Fachbereichen Mathematik/Informatik, Biologie/Chemie/Pharmazie und Geowissenschaften angeboten werden, sofern ein Zugang ermöglicht werden kann. Der Prüfungsausschuss veröffentlicht eine Liste der geeigneten Module, die ohne Beantragung gewählt werden können, sofern ausreichend Plätze vorhanden sind. Weitere Module können nach Antrag beim Prüfungsausschuss und dessen zustimmender Entscheidung gewählt und absolviert werden. Die in diesem Bereich gewählten Module dürfen nicht identisch sein mit Modulen, die im Bachelorstudium absolviert worden sind.

c) Berufsorientierender Bereich

Außerdem können nach Zustimmung durch den Prüfungsausschuss auch Module mit benoteten Modulabschlüssen von nicht mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern gewählt werden, z. B. in den Fächern Betriebswirtschaft oder Philosophie, sofern ein Zugang ermöglicht werden kann. Dazu ist ein begründeter Antrag beim Prüfungsausschuss zu stellen. Im Antrag muss der Bezug des Moduls zum gesamthaften Qualifikationsziel dargelegt werden. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss.

(3) In der angeleiteten Forschungsphase absolvieren die Studierenden zunächst parallel im dritten Fachsemester die Module „Scientific Specialization“ (15 LP) und „Methodology and Project Planning“ (15 LP). Mit Zustimmung des Prüfungsausschusses können die Module der angeleiteten Forschungsphase auch extern in einer geeigneten Einrichtung absolviert werden, sofern die wissenschaftliche Betreuung durch eine für den Masterstudiengang prüfungsberechtigte Lehrkraft gewährleistet ist. Anschließend starten die Studierenden mit der Erbringung der Masterarbeit im Umfang von 30 LP.

(4) Die Lehr- und Prüfungssprache im Masterstudiengang ist Englisch. Mit Zustimmung des Prüfungsausschusses können schriftliche Ausarbeitungen, Pro-

tokolle, Prüfungsleistungen sowie die Masterarbeit in deutscher Sprache erbracht werden.

(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 Masterstudiengangs die Modulbeschreibungen in der Anlage 1.

(6) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums im Masterstudiengang unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2 unter 2.1.

§ 8
Doppelmasterprogramm mit dem Institut wPolytechnique de Paris

(1) Qualifizierte Studierende des Masterstudiengangs haben die Möglichkeit, mit Beginn eines Wintersemesters ein Doppelmasterprogramm zu absolvieren, das der Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin zusammen mit dem Institut Polytechnique de Paris, Frankreich (Institut Polytechnique) durchführt. Über die Zulassung der Bewerber*innen für das Doppelmasterprogramm entscheidet eine gemeinsame Auswahlkommission. Für diese gemeinsame Auswahlkommission nominieren die Freie Universität Berlin und das Institut Polytechnique jeweils zwei Mitglieder. Die von der Freien Universität Berlin nominierten Mitglieder müssen für den Masterstudiengang Physik prüfungsberechtigt sein. Die Bewerbungsfrist endet jeweils am 30. April eines Jahres. Die Bewerbung zum Doppelmasterprogramm erfolgt in der Regel nach dem ersten Fachsemester. Studienbewerber*innen können bereits mit der Bewerbung für den Masterstudiengang einen Vorantrag für die Teilnahme am Doppelmasterprogramm einreichen. Über den Vorantrag entscheidet ebenfalls die gemeinsame Auswahlkommission. Sie kann eine vorläufige Zusage unter Vorbehalt der Zulassung zum Masterstudiengang und der im ersten Fachsemester zu erbringenden Leistungen aussprechen. Die Kriterien hierzu werden vom Prüfungsausschuss rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.

(2) Das Doppelmasterprogramm besteht aus einer Studienphase an der Freien Universität Berlin und einer angeleiteten Forschungsphase am Institut Polytechnique und umfasst 120 LP, davon entfallen 30 LP auf die Masterarbeit mit begleitendem Kolloquium.

(3) In der Studienphase absolvieren Studierende alle Module des Pflichtbereichs gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 1. Im Wahlpflichtbereich gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 2 muss das Modul „Statistical Physics and Thermodynamics“(10 LP) gewählt und absolviert werden, sofern dieses oder ein äquivalentes Modul nicht im Bachelorstudium absolviert wurde. Für die Wahl und Absolvierung der Module im Wahlpflichtbereich gilt im Übrigen § 7 Abs. 2 Nr. 2. Die Module des Wahlbereichs sind gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 3 zu wählen und zu absolvieren.

(4) In der angeleiteten Forschungsphase absolvieren die Studierenden ein Programm aus dem 2. Masterjahr (M2) am Institut Polytechnique inklusive Masterarbeit mit begleitendem Kolloquium, wobei eine zusammenhängende angeleitete Forschungsphase von mindestens 12 Monaten absolviert wird. Empfohlen wird hierbei das M2-Programm „Materials Science and Nano-Objects“. In diesem M2-Programm werden Pflichtmodule und Module dieses Programms im Umfang von 30 LP belegt. Anstelle des M2-Programms „Materials Science and Nano-Objects“ können auch andere M2-Programme im Bereich Physik, die vom Institut Polytechnique angeboten werden, gewählt werden.

(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 Masterstudiengangs die Modulbeschreibungen in der Anlage 1. Für die im Rahmen der Module in der angeleiteten Forschungsphase zu erbringenden Leistungen wird auf die Regelungen des Instituts Polytechnique verwiesen.

(6) Über den empfohlenen Verlauf des Doppelmasterprogramms unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2 unter 2.2.

§ 9
Lehr- und Lernformen

(1) Im Masterstudiengang werden folgende Lehrveranstaltungstypen 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 und dienen damit der Darstellung allgemeiner Zusammenhänge und theoretischer Grundlagen. Die vorrangige Lehrform ist der Vortrag der jeweiligen Lehrkraft. Kurze Interaktionen und gemeinsame Übungselemente sind möglich.
2. 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.

3. 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 Fachliteratur und Quellen, sowie die Gruppenarbeit.
4. 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.
5. Projektmodul (PM) dient der Aneignung von praktischen Handlungskompetenzen. Über einen festgelegten Zeitraum bearbeiten die Studierenden eigenständig ein internes oder externes Projekt. Die vorrangige Lehrform ist die Betreuung bei der Planung und der Durchführung.

(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.

§ 10
Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die*der Studierende in der Lage ist, eine Fragestellung aus dem Bereich der theoretischen oder der experimentellen Physik auf fortgeschrittenem wissenschaftlichen Niveau mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten und die Ergebnisse angemessen darzustellen, wissenschaftlich einzuordnen und zu dokumentieren.

(2) Studierende werden auf Antrag zur Masterarbeit zugelassen, wenn sie bei Antragstellung nachweisen, dass sie im Masterstudiengang zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind. Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist vor der Absolvierung der Module „Scientific Specialization“ (15 LP) und „Methodology and Project Planning“ (15 LP) beim Prüfungsausschuss einzureichen. Das Thema der Masterarbeit soll mit diesen Modulen eine sinnvolle fachliche Einheit bilden.

(3) Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss. Mit dem Antrag ist die Bescheinigung einer prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Betreuung der Masterarbeit beizufügen; andernfalls setzt der Prüfungsausschuss eine*n Betreuer*in ein. Die Studierenden erhalten Gelegenheit, eigene Themenvorschläge zu machen; ein Anspruch auf deren Umsetzung besteht nicht. Gegenstand der Betreuung ist unter anderem die Anleitung zur Einhaltung der Regeln für gute wissenschaftliche Praxis.

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der*dem Betreuer*in ein mit den Modulen der angeleiteten Forschungsphase inhaltlich abgestimmtes Thema zur Anfertigung der Masterarbeit aus. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann.

(5) Die Bearbeitungsfrist für die Masterarbeit beträgt sechs Monate und schließt sich an die erfolgreiche Absolvierung der Module „Scientific Specialization“ (15 LP) und „Methodology and Project Planning“ (15 LP) an. Die Masterarbeit soll einschließlich Fußnoten und Literaturverzeichnis etwa 60 Seiten umfassen.

(6) Als Beginn der Bearbeitungsfrist gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Ausgabe und Fristeinhaltung sind aktenkundig zu machen. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten vier Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Die Masterarbeit ist innerhalb der Bearbeitungszeit in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) einzureichen. Die PDF-Datei muss den Text maschinenlesbar und nicht nur grafisch enthalten; ferner darf sie keine Rechtebeschränkung aufweisen. Bei der Abgabe hat die*der Studierende schriftlich zu versichern, dass sie*er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Ein Exemplar der Masterarbeit kann mit Zustimmung der*des Studierenden nach Studienabschluss in die Institutsbibliothek aufgenommen werden.

(7) Die Masterarbeit wird begleitet durch ein Kolloquium, in dem die Studierenden einmalig einen ca. 30-minütigen Vortrag über den Fortgang ihrer Masterarbeit halten.

(8) Die Masterarbeit ist von zwei Prüfungsberechtigten zu bewerten, die vom Prüfungsausschuss bestellt werden und von denen eine*r die*der Betreuer*in der Masterarbeit sein soll. Mindestens eine*r der beiden Prüfungsberechtigten soll Hochschullehrer*in am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin sein.

(9) Mit Zustimmung des Prüfungsausschusses kann die Masterarbeit auch extern in einem geeigneten Betrieb oder in einer wissenschaftlichen Einrichtung absolviert werden, sofern die wissenschaftliche Betreuung durch eine*n Prüfer*in nach Abs. 8 gewährleistet ist.

(10) Die Masterarbeit der Teilnehmer*innen am deutsch-französischen Doppelmasterprogramm mit dem Institut Polytechnique soll von einer*m Prüfer*in der Freien Universität Berlin gemäß Abs. 8 und von einer*m Prüfer*in des Institut Polytechnique begutachtet werden. Es besteht die Möglichkeit, bei passender Themenwahl eine Arbeit gleichzeitig in kooperierenden Forschungsgruppen des Instituts Polytechnique und der Freien Universität Berlin anzufertigen.

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

(12) Die Anrechnung oder Anerkennung einer Leistung auf die Masterarbeit ist zulässig und kann beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Voraussetzung für eine solche Anrechnung oder 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 Masterstudiengang zu erbringenden Masterarbeit, die das Qualifikationsprofil des Masterstudiengangs in besonderer Weise prägt, unterscheidet.

§ 11
Wiederholung von Prüfungsleistungen

(1) Im Falle des Nichtbestehens dürfen die Masterarbeit 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 zu Beginn des Folgesemesters stattfindet, wiederholt werden. Gewertet wird die Note mit dem besseren Ergebnis. Im Fall von Wiederholungsprüfungen ist eine Notenverbesserung ausgeschlossen.

§ 12
Auslandsstudium

(1) Den Studierenden wird ein Auslandsstudienaufenthalt empfohlen. Im Rahmen des Auslandsstudiums sollen Leistungen erbracht werden, die anerkennbar sind auf diejenigen Module, die während des gleichen Zeitraums an der Freien Universität Berlin zu absolvieren wären.

(2) Einem Auslandsaufenthalt 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 Masterstudiengang sein müssen sowie die den Leistungen zugeordneten Leistungspunkte, vorangehen. Vereinbarungsgemäß erbrachte Leistungen werden anerkannt.

(3) Als geeigneter Zeitpunkt für einen Auslandsaufenthalt wird das zweite Fachsemester empfohlen.

(4) Im Rahmen des Masterstudiengangs gibt es auch die Möglichkeit, sich für ein Doppelmasterprogramm in Zusammenarbeit mit dem Institut Polytechnique gemäß § 8 zu bewerben.

(5) Die für den Masterstudiengang zuständigen Masterkoordinator*innen unterstützen die Studierenden bei der Planung und Vorbereitung des Auslandsstudiums. Sie informieren die Studierenden über die Möglichkeit einer finanziellen Förderung hinsichtlich der Reise- und Aufenthaltskosten.

§ 13
Studienabschluss

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass die gemäß §§ 7 und 10 oder im Falle des Doppelmasterprogramms gemäß §§ 8 und 10 geforderten Leistungen erbracht worden sind.

(2) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, soweit die*der Studierende an einer anderen Hochschule im gleichen Studiengang oder in einem Modul, welches mit einem der im Masterstudiengang 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 Voraussetzung gemäß Abs. 1 und eine Versicherung beizufügen, dass für die Person des*der Antragsteller*in keiner der Fälle gemäß Abs. 2 vorliegt. Über den Antrag entscheidet der Prüfungsausschuss.

(4) Die Noten für die im Doppelmasterprogramm gemäß § 8 an der Partnerhochschule erbrachten Prüfungsleistungen werden von der dort zuständigen Stelle in Form einer Durchschnittsnote sowie der Note für die Masterarbeit an den Prüfungsausschuss an der Freien Universität Berlin übermittelt. Es gilt folgende Umrechnungstabelle:

Französische Notenskala Partnerhochschule	Notenskala Freie Universität Berlin
16, 17, 18, 19, 20	1,0
15	1,3
14	1,7
13	2,0
12,5	2,3
12	2,7
11,5	3,0
11	3,3
10,5	3,7
10	4,0
<10	>4,0 (nicht ausreichend)

Die Gesamtnote ergibt sich durch arithmetische Mittelung der Gesamtnote aus dem an der Freien Universität Berlin absolvierten Studienanteil im Umfang von 60 LP und dem am Institut Polytechnique erbrachten Studienanteil im Umfang von 60 LP.

(5) Aufgrund der bestandenen Prüfung wird der Hochschulgrad Master of Science (M.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 darüber hinaus englische Versionen von Zeugnis und Urkunde ausgehändigt.

(6) Aufgrund der bestandenen Prüfung im Rahmen des Doppelmasterprogramms gemäß § 8 erhalten die Studierenden

1. ein Zeugnis und eine Urkunde der Partneruniversität Institut Polytechnique;
2. ein Zeugnis und eine Urkunde der Freien Universität Berlin (Anlagen 5 und 6) und
3. ein gemeinsames Diploma Supplement in englischer, deutscher und französischer Sprache. Im Übrigen gilt Absatz 5.

§ 14
Inkrafttreten und Übergangsregelungen

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

(2) Gleichzeitig tritt die Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang vom 12. Februar 2020 (FU-Mitteilungen Nr. 17/2020, S. 316) außer Kraft

(3) Diese Ordnung gilt sowohl für Studierende, die nach deren Inkrafttreten im Masterstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert werden. Studierende, die vor dem Inkrafttreten dieser Ordnung für den Masterstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert worden sind, studieren und erbringen die Leistungen auf der Grundlage der Studien- und 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 erbringenden 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 Studien- und Prüfungsordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Sommersemester 2027 gewährleistet.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Erläuterungen:

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

- die Bezeichnung des Moduls,
- die Verantwortliche oder den Verantwortlichen 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 Präsenzpflicht durch die jeweilige Lehrkraft ist für Lehr- und Lernformen, für die im Folgenden die Teilnahme lediglich empfohlen wird, ausgeschlossen.

Zu jedem Modul muss - soweit vorgesehen - die zugehörige Modulprüfung abgelegt werden. Benotete 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 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.

1. Pflichtbereich

Modul: Advanced Laboratory Course
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls
Zugangsvoraussetzungen: keine
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben sich komplexere physikalische Fragestellungen erarbeitet, kennen weiterführende experimentelle Methoden der aktuellen physikalischen Forschung zu deren Lösung und können diese anwenden. Sie sind befähigt, sich ein neues Arbeitsgebiet in kurzer Zeit anhand von aktueller Fachliteratur zu erschließen und durch Präsentationen in verständlicher Form weiterzuvermitteln. Die Studierenden kennen die Grundsätze und allgemeine Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens sowie guter wissenschaftlicher Praxis.
Inhalte: Literaturstudium zur Einführung in ein neues Arbeitsgebiet, ausführliche Auseinandersetzung mit physikalischen Fragestellungen, modernen Experimentiermethoden und Messtechniken, Dokumentation der Versuchsdurchführung, kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse, schriftliche Darstellung von Fragestellungen, Auswertungen und Ergebnissen, Präsentation und Erläuterung von Experimentiermethoden, deren Möglichkeiten und Grenzen. Themenbereiche: Festkörperphysik (Magnetismus, Oberflächenphysik, Supraleitung), Atom- und Molekülphysik, Kernphysik, Biophysik.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Internes Praktikum	6	Praktische Versuchsdurchführung und Protokollierung	Präsenzzeit P Vor- und Nachbereitung P	90 150
Seminar	2	Vortrag, Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S Vor- und Nachbereitung S	30 30
Modulprüfung		keine		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Selected Topics: Scientific Presentations
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls
Zugangsvoraussetzungen: keine
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnis eines physikalischen Sachverhalts und sind in der Lage, diesen für eine wissenschaftliche Präsentation aufzubereiten und mithilfe eines wissenschaftlichen Vortrags und der Moderation einer wissenschaftlichen Diskussion anderen zu vermitteln. Sie besitzen die Fähigkeit, eine wissenschaftliche Präsentation an die Kenntnisse des Publikums anzupassen. Sie sind in der Lage, die Literatur zu reflektieren und anhand dessen kritische Fragen differenziert zu beantworten.
Inhalte: Unter Anleitung einer Dozentin oder eines Dozenten werden Inhalte zu wechselnden Themengebieten aus aktuellen Fragen und Methoden der modernen Physik von Studierenden anhand von Fachliteratur erarbeitet, präsentiert und diskutiert.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochen-stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Seminar	2	Vortrag, Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S Vor- und Nachbereitung S	30 120
Modulprüfung		keine		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

2. Wahlpflichtbereich

Modul: Advanced Quantum Mechanics				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Quantenmechanik. Sie verstehen die Konzepte und Methoden der fortgeschrittenen Quantenmechanik und sind in der Lage, diese sprachlich und mathematisch zu beschreiben und auf grundlegende Probleme der Physik sicher anwenden zu können.				
Inhalte: Im Modul werden fortgeschrittene Konzepte der Quantenmechanik vertieft. Der Inhalt umfasst eine Auswahl ausfolgenden Themen: Mehrteilchensysteme, Formalismus der 2. Quantisierung, Näherungsmethoden, Bose- und Fermi-Statistik, Feldquantisierung, Korrelationsfunktionen, Relativistische Quantentheorie und Dirac-Gleichung, Streutheorie, aktuelle Fragen und Methoden der Quantentheorie (z.B. Pfadintegral, Quanten-Information).				
Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochen-stunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens jedes zweite Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Statistical Physics and Thermodynamics				
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 statistischen Physik sowie Thermodynamik 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 der statistischen Physik und Thermodynamik notwendigen Rechenmethoden erlernt und sind in der Lage, diese anzuwenden.				
Inhalte: Elementare Statistik und Gesetz großer Zahlen, Gleichgewichts-Ensembles, Prinzip der maximalen Entropie, Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Potentiale, thermodynamische Prozesse, Phasenübergänge, ideale Quantengase, wechselwirkende Systeme				
Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens jedes zweite Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Advanced Statistical Physics
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls
Zugangsvoraussetzungen: keine
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ihre Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte und Sätze der statistischen Physik weiter vertieft. Sie können diese benennen, beschreiben und anwenden, die erworbenen Methodenkenntnisse auf gegebene Probleme übertragen und diese lösen. Die Studierenden haben ihre Methodenkenntnisse und Rechenmethoden im Bereich der statistischen Physik erweitert und sind nun in der Lage, diese auf komplexere Fragestellungen anzuwenden. Mit den erlernten Methoden sind Studierenden auch in der Lage, mikroskopische physikalische Prozesse / Gesetzmäßigkeiten auf makroskopischer Ebene abzuleiten und zu analysieren.
Inhalte: Eine Auswahl aus den folgenden fortgeschrittenen Themen der Statistischen Physik: Nicht-Gleichgewichts Thermodynamik (Entropieproduktion, Onsager-Relationen), Linear-Response- und Fluktuations-Dissipations-Theorem, Stochastische Prozesse (Markov Prozesse, Mastergleichung, Langevin- und Fokker-Planck-Gleichung), Kinetische Theorie, Phasenübergänge (Landautheorie, Gauss-Fluktuationen, Korrelationsfunktionen, Renormierungsgruppen), Theorie der Flüssigkeiten, Hydrodynamik und Elastizitätslehre, Statistische Quantenmechanik, exakt lösbare Modelle.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochen-stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens jedes zweite Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Quantum Field Theory and Many-Body Physics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden verstehen die Konzepte und Methoden der Quantenfeldtheorie mit dem Schwerpunkt Vielteilchentheorie. Sie können diese sprachlich wiedergeben sowie mathematisch darstellen und auf Probleme der Vielteilchenphysik anwenden.

Inhalte:
Greensche Funktionen, diagrammatische Störungstheorie und Feynman-Diagramme, nicht-perturbative Methoden, ausgewählte Anwendungen in der kondensierten Materie oder der relativistischen Feldtheorie

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochen-stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens jedes zweite Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Advanced Solid State Physics				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein detailliertes und kritisches Verständnis einiger Teilgebiete der Festkörperphysik sowie allgemein verwendeter experimenteller Methoden auf dem neuesten Stand des Wissens. Sie können ihr Wissen auf konkrete Probleme anwenden.				
Inhalte: Im Modul werden die grundlegenden Konzepte der Festkörperphysik (Beschreibung der geometrischen Struktur, elektronische und vibronische Zustände, elementare Anregungen, kollektive Phänomene) anhand eines oder mehrerer relevanter Teilgebiete der Festkörperphysik (Halbleiterphysik, Physik der Grenzflächen- und Nanostrukturen, Photonik, Supraleitung, Magnetismus, Ferroelektrizität) vertieft.				
Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochen-stunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens jedes zweite Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Advanced Atomic and Molecular Physics
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls
Zugangsvoraussetzungen: keine
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein detailliertes und kritisches Verständnis einiger Teilgebiete der Atom- und Molekülphysik sowie moderner spektroskopischer Methoden. Sie können ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anwenden.
Inhalte: Im Modul werden die grundlegenden Konzepte der Atom- und Molekülphysik (quantenmechanische Beschreibung von Atomen und Molekülen, die Wechselwirkung von Atomen und Molekülen mit elektromagnetischen Feldern) anhand eines oder mehrerer relevanter Teilgebiete der Atom- und Molekülphysik (z.B. einzelne Atome und Moleküle in Fallen, Spektroskopie atomarer Cluster, Biomoleküle, Einzelmolekülexperimente in kondensierter Phase) vertieft.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens jedes zweite Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Advanced Biophysics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden haben ein detailliertes und kritisches Verständnis einiger Teilgebiete der Molekularen Biophysik sowie moderner spektroskopischer Methoden. Sie können ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anwenden.

Inhalte:
In dem Modul werden eine Reihe biophysikalischer Konzepte und Methoden vorgestellt bzw. vertieft. Thema ist insbesondere die Anwendung von ausgewählten Methoden der Spektroskopie und Diffraktion auf biologisch relevante Systeme wie Proteine, Nukleinsäure und Membranen. Die besprochenen experimentellen Ansätze umfassen eine Auswahl aus den im folgenden aufgelisteten Methoden: Absorptionsspektroskopie im Sichtbaren, UV und IR; Fluoreszenzspektroskopie; zeitaufgelöste Emissions- und Absorptionsspektroskopie; Spektroskopie mit linear- und zirkular polarisiertem Licht; Schwingungsspektroskopie: Fourier Transform Infrarot, Resonanz-Raman; Röntgen- und Neutronendiffraktion; Magnetische Resonanz- und Röntgenspektroskopie.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 90 60
Übungen	4	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Übungen: Ja; Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens jedes zweite Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

3. Wahlbereich:(* In jedem Studienjahr werden mindestens sieben Module im Wahlbereich angeboten.)

Modul: Quantum Information Theory				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die Konzepte und Methoden der Quanteninformation in ihren Grundlagen und Anwendungen. Sie können diese sprachlich sowie mathematisch darstellen und auf Probleme der Quantenkommunikation, der Simulation und des Quantenrechnens anwenden.				
Inhalte: Quantensysteme versprechen neue Modi der Informationsverarbeitung mit Anwendungen insbesondere in der Quantenkommunikation, der Quantensimulation und dem Quantenrechnen. Dieser Kurs führt umfassend in das Forschungsfeld der Quanteninformation ein. Er klärt die konzeptuellen Grundlagen über Quantenzustände und -kanäle und identifiziert Verschränkung als wichtige Ressource. Der zweite Teil des Kurses baut auf diese Grundlagen auf und untersucht in einigem Detail praktische Anwendungen in der sicheren Kommunikation, in der Simulation stark korrelierter Quantensysteme und im Quantenrechnen. Letztere Idee nimmt besonders viel Raum ein, wenn Rechnermodelle, Algorithmen und Methoden der Quanten-Fehlerkorrektur diskutiert werden. Zu allen Zeiten wird Nähe zu aktuellen Forschungsfragen gewahrt.				
Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Advanced Computational Physics
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/ Physik/ Physik
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls
Zugangsvoraussetzungen: Keine
Qualifikationsziele: Die Studierenden können Algorithmen zum Lösen von typischen Problemen der Statistischen Mechanik und der Quantenmechanik von Vielteilchensystemen verstehen und entwickeln. Sie können diese Algorithmen in einem Computerprogramm umsetzen und die numerischen Ergebnisse analysieren.

Inhalte:
Numerische Methoden sind in allen Bereichen der Physik notwendig, um die Eigenschaften von komplexen Systemen vorherzusagen. In der Vorlesung werden die wichtigsten algorithmischen Methoden eingeführt, um klassische und quantenmechanische Vielteilchensysteme zu beschreiben. Dies sind: Partikel-basierte Methoden, wie Molekulardynamiksimulationen und stochastische Simulationen, gitterbasierte Methoden zur Lösung von hydrodynamischen Gleichungen, Monte-Carlo Methoden für Spinsysteme, Fouriergittermethoden, Propagatormethoden und Pfadintegralmethoden für die Lösung der zeitabhängigen Schrödingergleichung. Außerdem werden coarse-graining und machine-learning Methoden behandelt. Für die Auswertung von numerischen Rechnungen werden Principal-Component Analyse, Clusteranalyse und Markovzustandsmodelle eingeführt. Als weitere Anwendungen werden zum Beispiel optimale Quantenkontrollprobleme und Verschlüsselung besprochen. In der Vorlesung werden die Anwendungen mit praktischen Programmbeispielen demonstriert, in den Übungen werden Algorithmen als Programmcodes implementiert.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	60 60
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Theoretical Condensed Matter Physics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden verstehen die Konzepte und Methoden der Theoretischen Physik der kondensierten Materie. Sie können diese sprachlich sowie mathematisch darstellen und auf aktuelle Probleme anwenden.

Inhalte:
Theoretische Beschreibung von Systemen der kondensierten Materie wie Flüssigkeiten, Quasi- und Flüssigkristallen oder Festkörpern mittels effektiver Beschreibungen (z.B. Landau Theorie, Elastizitätstheorie oder Hydrodynamik) als auch mikroskopischer Beschreibungen (z.B. quantenfeldtheoretische Methoden wie Störungstheorie, Molekularfeldnäherung, Funktionalintegrale), Gleichgewichtseigenschaften und elementare Anregungen, lineare und nicht-lineare Antwort und Transporteigenschaften, Anwendungen auf aktuelle Themen in klassischen und quantenmechanischen Systemen der kondensierten Materie (z.B. Turbulenz, Unordnung und Glaszustand, Magnetismus, Supraleitung, topologische Phasen, starke Korrelationen).

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochen-stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Theory of Light–Matter Interaction

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden verstehen die Konzepte und Methoden zur Beschreibung von Licht-Materie-Wechselwirkung. Sie können diese sprachlich sowie mathematisch darstellen und auf aktuelle Probleme der Atom- und Molekülphysik, Quantenoptik und Festkörperphysik anwenden.

Inhalte:
Grundlegende Konzepte der klassischen, theoretischen Optik und der Licht-Materie-Wechselwirkungen werden vermittelt. Dazu gehören die optischen Bloch-Gleichungen, die elektrische Dipol Näherung, das Prinzip der minimalen Kopplung oder das Prinzip der Drehwellennäherung. Elementare Konzepte der ultraschnellen Spektroskopie und deren Anwendungen werden besprochen. Konzepte der nicht-linearen Spektroskopie (Feyman Diagramm für nicht-lineare Reaktionen, Phasenabgleich, etc.) und der Quantenoptik (Jaynes-Cummings-Model, Quantenzustand der Strahlung, Quantisierung des elektromagnetischen Feldes) werden vermittelt.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochen-stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		

Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig*
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Physik

Modul: Modern Theoretical Physics A				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie beherrschen ausgewählte Methoden, die in aktueller theoretischer Forschung Anwendung finden, und sind in der Lage, diese selbstständig anzuwenden.				
Inhalte: Es wird eine Auswahl aus folgenden Themen behandelt: Gruppentheorie und Symmetrien in der Physik, Dichtefunktionaltheorie, Pfadintegrale, Dichtematrixtheorie, Quantenoptik, Feldtheorie, Gleichgewichts- und Nichtgleichgewichtstheorie.				
Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 45
Übung	1	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	15 30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Modern Theoretical Physics B
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls
Zugangsvoraussetzungen: keine
Qualifikationsziele: Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie beherrschen ausgewählte Methoden, die in aktueller theoretischer Forschung Anwendung finden. Sie sind in der Lage, selbstständig konkrete Problemstellungen zu analysieren und mit den erlernten Methoden zu lösen.
Inhalte: Es wird eine Auswahl aus folgenden Themen behandelt: Gruppentheorie und Symmetrien in der Physik, Dichtefunktionaltheorie, Pfadintegrale, Dichtematrixtheorie, Quantenoptik, Feldtheorie, Gleichgewichts- und Nichtgleichgewichtstheorie.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	30 45 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	75 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		240 Stunden	8 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Modern Theoretical Physics C

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie beherrschen ein breites Spektrum an Methoden, die in aktueller theoretischer Forschung Anwendung finden. Sie sind in der Lage, konkrete Fragestellungen zu analysieren, geeignete Methoden zur Lösung zu auszuwählen und erfolgreich einzusetzen.

Inhalte:
Es wird eine Auswahl aus folgenden Themen behandelt: Gruppentheorie und Symmetrien in der Physik, Dichtefunktionaltheorie, Pfadintegrale, Dichtematrixtheorie, Quantenoptik, Feldtheorie, Gleichgewichts- und Nichtgleichgewichtstheorie.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Nanophysics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden kennen den gegenwärtigen Stand der Forschung und die zukünftigen Herausforderungen in dem modernen, interdisziplinären Forschungsfeld der Nanophysik. Sie sind in der Lage, experimentelle und theoretische Ergebnisse zu interpretieren und zu beurteilen.

Inhalte:
Die Grundlagen nanophysikalischer Systeme, wichtige Untersuchungsmethoden und Anwendungsmöglichkeiten werden durch exemplarische Beispiele vorgestellt. Dabei kann sich die Veranstaltung an bestimmten Nanosystemen, physikalischen Themenkomplexen oder Untersuchungsmethoden orientieren. Neben Lehrbüchern wird Originalliteratur genutzt, um den gegenwärtigen Stand der Forschung zu diskutieren.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	30 45 15
Übung	1	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Surface Science

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden kennen den gegenwärtigen Stand der Forschung und die aktuellen Herausforderungen im Forschungsfeld der Oberflächen- und Grenzflächenphysik. Sie sind in der Lage, experimentelle und theoretische Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu beurteilen.

Inhalte:
Die Grundlagen der Oberflächen- und Grenzflächenphysik, wichtige experimentelle Untersuchungsmethoden und Anwendungsmöglichkeiten werden an Hand von Beispielen aufgezeigt. Dabei orientiert sich die Veranstaltung an ausgewählten physikalischen Themenkomplexen und Untersuchungsmethoden.
Zu den grundlegenden Themen gehört das Verständnis der Struktur und elektronischen Eigenschaften von Oberflächen und Grenzflächen, sowie deren Untersuchung mittels Beugungsmethoden und abbildender mikroskopischer Methoden. Weiterführende Themen können auf Moleküle und Selbstorganisation an Oberflächen, Herstellung und Manipulation von Nanostrukturen, Magnetismus dünner Filme sowie Ladungsträgerdynamik an Oberflächen fokussieren.
Neben Lehrbüchern wird Originalliteratur genutzt, um den gegenwärtigen Stand der Forschung zu diskutieren. In den Übungen werden zudem einfache Daten analysiert.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	30 45 15
Übung	1	Daten Analyse und Diskussion	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Magnetism and Spin Electronics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden kennen aktuelle Fragestellungen aus der Forschung im Bereich Magnetismus und Spinelektronik sowie aktuell verwendete Methoden und deren Möglichkeiten und sind befähigt, Ergebnisse hinsichtlich des aktuellen Kenntnisstands zu interpretieren und kritisch zu beurteilen.

Inhalte:
Anhand exemplarisch ausgewählter Beispiele werden die Grundlagen und Anwendungen, der aktuelle Forschungsstand sowie die Möglichkeiten und Grenzen moderner experimenteller Methoden im Bereich der Magnetismusforschung aufgezeigt. Behandelte Themen können sein: Magnetische Nanostrukturen, neue magnetische Materialien, Magnetotransportphänomene/Spinelektronik, Magnetisierungsdynamik, magnetische Kopplungsphänomene/magnetische Grenzflächen, Mikromagnetismus/magnetische Domänen, molekularer Magnetismus.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	30 45 15
Übung	1	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	

Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig*
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Physik

Modul: Advanced Optics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende optische Systeme mit Hilfe von wellenoptischen Werkzeugen zu analysieren.

Inhalte:
Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen und Anwendungen der modernen linearen und nichtlinearen Wellenoptik. Wichtige Aspekte dabei sind die optische Wellengleichung (Helmholtz-Gleichung), Licht-Materie-Wechselwirkung, Lichtstreuung, ebene Wellen (Reflektion, Brechung, Polarisation), Ebene-Wellen-Darstellung von Lichtfeldern, Beugungseffekte, Oberflächenplasmonen, Fourier-Optik, Gaußsche Strahlen, nichtlineare Optik und ultraschnelle Spektroskopie. Die Studierenden bearbeiten Übungsaufgaben analytisch, numerisch und auch im Labor. In den Übungen werden diese Themen durch die Bearbeitung praxisnaher Probleme vertieft, und zwar analytisch, numerisch mit Hilfe eines Softwarepakets (z.B. Python oder Matlab) und auch experimentell im Labor.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	60 60
Übungen	2	Erfolgreiche Bearbeitung von numerischen Modellierungen und Übungsaufgaben, Protokollierung der Ergebnisse	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 90 60

Modulprüfung	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)	
Modulsprache	Englisch (ggf. Deutsch)	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	Übungen: ja, Vorlesung Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitsaufwand insgesamt	300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls	ein Semester	
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig*	
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Physik	

Modul: Ultrafast Spectroscopy and Nonlinear Optics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden besitzen grundlegender Kenntnisse auf dem Gebiet der Nichtlinearen Optik und der Dynamik elementarer optisch induzierter Prozesse. Sie haben einen Überblick über moderne Methoden der Ultrakurzzeitspektroskopie und der Nichtlinearen Optik sowie deren Anwendung auf spezielle Probleme.

Inhalte:
Grundlagen der Wechselwirkung von Licht und Materie, Wellenpaket-Dynamik, Elektronen-Dynamik und elementare Streuprozesse, kollektive Anregungen in Festkörpern. Experimentelle Methoden der Ultrakurzzeitspektroskopie sowie ausgewählte Anwendungen, z.B. Femtochemie, kohärente Kontrolle, Photoelektronen-Spektroskopie, Attosekundenphysik, Beugungsmethoden, Strukturdynamik.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	30 45 15
Übung	1	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Photobiophysics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden kennen aufgrund ausgewählter Beispiele aktuelle Fragestellungen aus der biophysikalischen Forschung im Bereich der Photobiophysik sowie neue Methoden und deren Möglichkeiten. Sie sind befähigt, Ergebnisse hinsichtlich des aktuellen Kenntnisstands zu interpretieren und kritisch zu beurteilen.

Inhalte:
Die Umwandlung und Nutzung von Licht in biologischen Systemen ist von grundlegender Bedeutung für das Leben auf der Erde. Themen sind: Photophysikalische Grundlagen von Lichtabsorption, Fluoreszenzemission und Energietransfer, lichtgetriebene Prozesse in Kofaktor-Protein-Komplexen, ausgewählte Methoden der Photobiophysik, zeitaufgelöste Spektroskopie an biologischen Systemen, Signaltransduktion, lichtgetriebener Protonen- und Elektronentransfer.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	30 30 15
Übung	1	Beteiligung an Laborversuchen mit Protokollierung mit Diskussion *oder* Beteiligung an Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitung Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	15 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	

Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig*
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Physik

Modul: Special Topics in Molecular Biophysics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden kennen aktuelle Fragestellungen aus der Forschung im Bereich der Molekularen Biophysik sowie neue Methoden und deren Möglichkeiten. Sie sind befähigt, Ergebnisse hinsichtlich des aktuellen Kenntnisstands zu interpretieren und kritisch zu beurteilen.

Inhalte:
Anhand ausgewählter Beispiele werden die Grundlagen und Anwendungen, der aktuelle Forschungsstand sowie die Möglichkeiten und Grenzen moderner Konzepte und Methoden in der Molekularen Biophysik aufgezeigt. Die angesprochenen Themen orientieren sich an aktuellen biophysikalischen Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs und können sein (unter anderen): Fortgeschrittene Ansätze in der Vibrations-, Röntgen- oder Elektronen-Spin-Resonanz-Spektroskopie an Biomolekülen; Biomoleküle an Oberflächen oder in Membranen; Verfolgung der Funktion von Photorezeptoren oder Biokatalysatoren auf atomarer Ebene.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 45
Übung	1	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	15 30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Advanced Biospectroscopy

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden haben ein detailliertes, kritisches Verständnis für einige Bereiche der linearen und mehrdimensionalen Spektroskopie und Aspekte ihrer Anwendung. Sie sind in der Lage, ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anzuwenden.

Inhalte:
Die Vorlesung vertieft die grundlegenden Konzepte linearer und mehrdimensionaler spektroskopischer Methoden und deren Anwendung auf biologisch relevante Moleküle.
Verschiedene Methoden zur Charakterisierung von Molekülen werden vorgestellt. Beispiele sind: Spektroskopie von Spins, von elektronischen Übergängen und Schwingungsübergängen, sowie die Kombination der Methoden. Anwendungsbeispiele verdeutlichen die Vielfalt der Informationen, die über Moleküle gewonnen werden können.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochen-stunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	30 30 15
Übungen	1	Erfolgreiche Bearbeitung von numerischen Modellierungen und Übungsaufgaben, Protokollierung der Ergebnisse	Vor- und Nachbereitung Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	15 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Semiconductor Physics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden besitzen ein detailliertes und kritisches Verständnis einiger Teilgebiete der Halbleiterphysik sowie von Aspekten ihrer Anwendung. Sie sind in der Lage, ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anzuwenden.

Inhalte:
Im Modul werden die grundlegenden Konzepte der elektronischen Zustände in Halbleitern und deren Realisierung mit anorganischen oder organischen Materialien, des Ladungsträgertransports in Halbleitern und Kontaktsystemen und des Einflusses von Strukturdimensionen auf Eigenschaften von Halbleitern vertieft. Es wird auf spezielle Aspekte der Anwendung von Halbleitern sowie auf ausgewählte Charakterisierungsmethoden von Halbleiter und Halbleitergrenzflächeneigenschaften eingegangen.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochen-stunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	30 45 15
Übung	1	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		

Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls	ein Semester	
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig*	
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Physik	

Modul: Signal Analysis for Physicists

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sind in der Lage, lineare translationsinvariante (LTI) Systeme zu identifizieren und zu analysieren. Sie setzen dazu Werkzeuge wie die Faltungsoperation, Fourier- und Laplace-Transformation ein, sowohl analytisch als auch numerisch. Sie sind vertraut mit Anwendungen wie der Signalentfaltung, dem effizienten Lösen von LTI-Differentialgleichungen, Rückkopplung, Modulation, der Rekonstruktion abgetasteter Signale und Korrelationsfunktionen.

Inhalte:
Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Signal- und Systemanalyse. Sie sind für alle Felder der quantitativen Wissenschaften relevant, die sich mit der Messung und Analyse von Signalen befassen. Folgende Themen werden anhand anschaulicher Beispiele aus Gebieten wie der Elektronik, Akustik und Optik behandelt: Signale und Systeme, lineare translationsinvariante (LTI) Systeme und Faltungsoperation, Fourier- und Laplace-Transformation, Signalentfaltung, Lösen von LTI-Differentialgleichungen, Systeme mit Rückkopplung, Signalmodulation, Signalabtastung und -rekonstruktion, Korrelationsfunktionen und multidimensionale Signale. In den Übungen werden diese Themen durch die Bearbeitung praxisnaher Probleme vertieft, sowohl analytisch als auch numerisch mit Hilfe des Python-Softwarepakets.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 45
Übungen	2	Erfolgreiche Bearbeitung von numerischen Modellierungen und Übungsaufgaben, Protokollierung der Ergebnisse	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 75 60

Modulprüfung	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)	
Modulsprache	Englisch (ggf. Deutsch)	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitsaufwand insgesamt	240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls	ein Semester	
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig*	
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Physik	

Modul: Physics and Chemistry of Sustainability I – Renewable Energy

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden kennen aktuelle Fragestellungen aus der Forschung im Bereich der Erneuerbaren Energien sowie neue Methoden und deren Möglichkeiten. Sie sind befähigt, Ergebnisse hinsichtlich des aktuellen Kenntnisstands zu interpretieren und kritisch zu beurteilen.

Inhalte:
Anhand ausgewählter Beispiele werden die Grundlagen und Anwendungen, der aktuelle Forschungsstand sowie die Möglichkeiten und Grenzen der Forschung zu Generierung oder Speicherung Erneuerbarer Energien aufgezeigt.
Die Auswahl der inhaltlichen Schwerpunkte orientiert sich an Aktualität sowie wissenschaftlich-technologischer Relevanz. Schwerpunkte können sein (unter anderem): Solarenergie, Photovoltaik, chemische Energiespeicherung, neue Energiematerialen (Festkörper, molekular, biologisch), Photo- und Elektrokatalyse, künstliche Photosynthese, Rolle in globalen Kreisläufen und zukünftigen Energiesystemen. Das Modul wird ergänzt durch ein Modulangebot im Masterstudiengang Chemie zu weiteren ausgewählten Nachhaltigkeitsthemen (Physics and Chemistry of Sustainability II).

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Übung	1	Diskussionsbeteiligung, ggf. Beteiligung an der Bearbeitung von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	15 15 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Advanced Astronomy and Astrophysics

Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:
Technische Universität Berlin/Mathematik und Naturwissenschaften/ Astronomie und Astrophysik

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Das Modul vermittelt im Rahmen von wechselnden, weiterführenden Vorlesungen vertiefte Kenntnisse auf modernen Teilgebieten der Astronomie und Astrophysik. In dem Praktikum werden dazu ergänzend praktische Fertigkeiten bzgl. astronomischer Beobachtungsmethoden bzw. numerische Methoden zu astrophysikalischen Fragestellungen vermittelt.

Inhalte:
Die Vorlesungen behandeln Spezialthemen aus der Astronomie und Astrophysik (z.B. Relativistische Astrophysik, Kosmologie, Physik der Sternatmosphären, kosmische Elektrodynamik, ISM, Beobachtungsmethoden der Astronomie, Planetenphysik, Sternaufbau und Sternentwicklung).
Es werden praktische Aufgaben aus der Astronomie bearbeitet (z. B. Astrometrie, Sternspektroskopie, Entfernungsbestimmung, galaktische Rotation, Beobachtungen mit den zentrumseigenen Teleskopen).
Numerische Methoden werden eingesetzt um astrophysikalische Fragestellungen zu beantworten.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung 1	2	–	Präsenzzeit V1 Vor- und Nachbereitung V1	30 45
Vorlesung 2	2	–	Präsenzzeit V2 Vor- und Nachbereitung V2	30 45
Internes Praktikum	4	Praktische Versuchsdurchführung mit schriftlicher Ausarbeitung	Präsenzzeit P Vor- und Nachbearbeitung P Prüfungsvorbereitung und Prüfung	60 120 30
Modulprüfung		mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Internes Praktikum: Ja; Vorlesungen 1 und 2: Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		360 Stunden	12 LP	
Dauer des Moduls		ein oder zwei Semester		
Häufigkeit des Angebots		mindestens jedes zweite Semester		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Modern Experimental Physics A

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie haben einen Überblick über Fragestellungen, die in aktueller experimenteller Forschung Anwendung finden, und sind in der Lage, Vor- und Nachteile von 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 Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 45
Übung	1	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	15 30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Modern Experimental Physics B				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: keine				
Qualifikationsziele: Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie haben einen Überblick über Fragestellungen aktueller experimenteller Forschung und sind in der Lage, Vor- und Nachteile verschiedener Methoden zur Beantwortung einer gegebenen Fragestellung selbstständig abzuschätzen. Sie können selbstständig konkrete Problemstellungen rekonstruieren, Hypothesen aufstellen, Messergebnisse interpretieren und kritisch prüfen.				
Inhalte: Behandelte Themen können aus den Bereichen Festkörperforschung, Physik von Oberflächen oder Nanostrukturen, Ultrakurzzeitphysik, Biophysik oder weiteren Gebieten der aktuellen Forschung kommen.				
Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 45
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 75 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		240 Stunden	8 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Modern Experimental Physics C
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls
Zugangsvoraussetzungen: keine
Qualifikationsziele: Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt. Sie haben einen breiten Überblick über eine Vielzahl von Fragestellungen aktueller experimenteller Forschung und sind in der Lage, Vor- und Nachteile einer Vielzahl von Methoden zur Beantwortung für eine gegebene Fragestellung selbstständig abzuschätzen. Sie können selbstständig konkrete Problemstellungen rekonstruieren, Hypothesen aufstellen, Messergebnisse interpretieren und kritisch prüfen.
Inhalte: Behandelte Themen können aus den Bereichen Festkörperforschung, Physik von Oberflächen oder Nanostrukturen, Ultrakurzzeitphysik, Biophysik oder weiteren Gebieten der aktuellen Forschung kommen.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V Präsenzzeit Ü	60 60 30
Übung	2	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitungszeit Ü Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig*		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Modern Physics: Scientific Presentation

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

Modulverantwortung: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden setzen einen individuellen Schwerpunkt beim spezifischen Sachgebiet des Moduls. Durch aktive Beteiligung an Präsentationen und Diskussionen in einer inhaltlich abgestimmten Serie von studentischen Vorträgen besitzen die Studierende vertiefte Kenntnis in einem physikalischen Sachgebiet. Sie können eine wissenschaftliche Präsentation an die Kenntnisse sowie erwünschten Kenntnisfortschritt des Publikums im Sachgebiet des Moduls anpassen. Sie können kritische Fragen auf dem Hintergrund von fundiertem Wissen zum ihren Präsentationsthema differenziert beantworten.

Inhalte:
Unter Anleitung einer Dozentin oder eines Dozenten werden Inhalte zu wechselnden Themengebieten aus aktuellen Fragen und Methoden der modernen Physik von Studierenden anhand von Fachliteratur erarbeitet, präsentiert und diskutiert.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Seminar	2	Diskussionsbeteiligung, ggf. Beteiligung an Gruppenvorträgen.	Präsenzzeit S Vor- und Nachbereitung S	30 120
Modulprüfung		wissenschaftlicher Vortrag (ca. 30 Minuten) mit anschließender Diskussion (ca. 20 Minuten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		unregelmäßig		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Science Studies in Physics

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden besitzen Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Ansätze der Wissenschaftsforschung, der Wissenschaftsgeschichte und der Gender & Diversity-Forschung der Naturwissenschaften sowie ihrer verschiedenen Forschungsausrichtungen. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen Forschungsperspektiven der Wissenschaftsforschung, der Wissenschaftsgeschichte und der Gender & Diversity-Forschung, insbesondere jener, die Bezüge zu physikalischen Themen aufweisen und kennen jeweils den gegenwärtigen Stand der Forschung. Sie sind in der Lage zukünftige Herausforderungen des Forschungsfeldes zu erkennen.

Inhalte:
Das Modul führt wechselweise in verschiedene Forschungsausrichtungen der Wissenschaftsforschung, der Gender & Diversity-Forschung und der Wissenschaftsgeschichte ein, jeweils mit Fokus auf Forschungen zur Physik. Dazu gehören übergreifende Einführungen in die Science and Technology Studies, in die Gender & Diversity Studies in MINT, in die Wissenschaftsgeschichte der Physik und in wissenschaftssoziologische Perspektiven auf die Physik.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 45
Seminar	1	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S Vor- und Nachbereitungszeit S Prüfungsvorbereitung und Prüfung	15 30 30
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Teilnahme wird empfohlen		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		Unregelmäßig		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

Modul: Science Studies Communication

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen: Keine

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können die verschiedene Forschungsansätze, Methoden und Ziele der Wissenschaftsforschung, der Gender & Diversity Studies und der Wissenschaftsgeschichte nachvollziehen und wissenschaftlich diskutieren. Sie haben einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Forschung des jeweiligen Forschungsfeldes. Sie können zukünftige Herausforderungen über das im Zentrum der jeweiligen Lehrveranstaltung stehende Forschungsgebiet identifizieren und relevante Forschungsfragestellungen formulieren. Sie sind in der Lage, aktuelle Forschung aus dem Forschungsgebiet für eine wissenschaftliche Präsentation aufzubereiten und mithilfe eines wissenschaftlichen Vortrags und der Moderation einer wissenschaftlichen Diskussion anderen zu vermitteln. Sie besitzen die Fähigkeit, eine wissenschaftliche Präsentation an die Kenntnisse des Publikums anzupassen und in eine kritische Diskussion überzuleiten.

Inhalte: Unter Anleitung einer Dozentin oder eines Dozenten werden von den Studierenden Inhalte zu wechselnden Themengebieten der Wissenschaftsforschung, der Gender- und Diversity-Forschung für MINT-Disziplinen und der Wissenschaftsgeschichte mit Bezug auf die Physik anhand von Fachliteratur erarbeitet, präsentiert und diskutiert.				
Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Seminar	2	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S Vor- und Nachbereitung S Prüfungsvorbereitung	30 90 30
Modulprüfung		Vortrag (etwa 30 Minuten)		
Modulsprache		Englisch (ggf. Deutsch)		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja		
Arbeitsaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP	
Dauer des Moduls		Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots		Unregelmäßig		
Verwendbarkeit		Masterstudiengang Physik		

4. Angeleitete Forschungsphase

Modul: Scientific Specialization				
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Physik/Physik				
Modulverantwortung: Dozierende des Moduls				
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Advanced Laboratory Course“ (10 LP) und eines Moduls der theoretischen Physik aus dem Wahlpflichtbereich im Umfang von 10 LP sowie weiterer Module des Masterstudiengangs im Umfang von mindestens 25 LP				
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Wissenschaft auf diesem Gebiet und sind in der Lage, Vor- und Nachteile verschiedener Herangehensweisen an eine aktuelle Fragestellung abzuwägen und in Diskussionen fundiert zu vertreten. Die Studierenden kennen die Grundsätze und allgemeine Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens sowie guter wissenschaftlicher Praxis und können diese berücksichtigen.				
Inhalte: Im Modul arbeitet sich der oder die Studierende anhand von Originalliteratur (wissenschaftliche Zeitschriften und Monographien) selbständig detailliert in ein modernes Forschungsgebiet ein, das von der Betreuerin oder vom Betreuer der angeleiteten Forschungsphase vorgegeben wird. Wert wird hierbei auf den wissenschaftlichen Gehalt, die kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Darstellung und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis gelegt. Ausgehend vom Literaturstudium werden offene Fragestellungen herausgearbeitet und die notwendigen Untersuchungen zu ihrer Beantwortung diskutiert und geplant. Im Seminar wird die Fähigkeit zur fachlichen Präsentation und kritischen Diskussion geübt.				
Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Projektmodul	4	Dokumentation und Auswertung von Originalliteratur, Berechnungen	Präsenzzeit PM Vor- und Nachbereitung PM	60 180
Seminar	2	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S Vor- und Nachbereitung S Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30 150
Modulprüfung		wissenschaftlicher Vortrag (ca. 30 Minuten) mit anschließender Diskussion (ca. 30 Minuten)		

Modulsprache	Englisch (ggf. Deutsch)	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	ja	
Arbeitsaufwand insgesamt	450 Stunden	15 LP
Dauer des Moduls	ein Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Physik	

Modul: Methodology and Project Planning

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

Modulverantwortung: Dozierende des Moduls

Zugangsvoraussetzungen:
Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Advanced Laboratory Course“ (10 LP) und eines Moduls der theoretischen Physik aus dem Wahlpflichtbereich im Umfang von 10 LP sowie weiterer Module des Masterstudiengangs im Umfang von mindestens 25 LP

Qualifikationsziele:
Die Studierenden kennen spezielle wissenschaftliche Methoden und Fertigkeiten, und können diese praktisch anwenden. Sie sind in der Lage, ein Forschungsprojekt zu planen, die Planung schriftlich zu präsentieren und zu begründen sowie gegen kritische Nachfragen zu verteidigen. Die Studierenden kennen die Grundsätze und allgemeinen Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens sowie guter wissenschaftlicher Praxis und können diese berücksichtigen.

Inhalte:
Im Modul erlernt die oder der Studierende unter fachkundiger Anleitung ausgewählte theoretische und/oder experimentelle Methoden und Fertigkeiten, die für die Durchführung der Masterarbeit notwendig sind. Besonderer Wert wird hierbei je nach experimenteller oder theoretischer Ausrichtung auf den sicheren und präzisen Umgang mit Messapparaturen, Algorithmen, Programmen und Hilfsmitteln sowie auf die zuverlässige Handhabung der notwendigen Fertigkeiten gelegt. Aufbauend auf der Beherrschung dieser Methoden wird exemplarisch die Planung eines wissenschaftlichen Projekts ausgearbeitet und schriftlich dargestellt.

Lehr- und Lernform	**Präsenzstudium** (Semesterwochenstunden = SWS)	**Formen aktiver Teilnahme**	**Arbeitsaufwand** (Stunden)	
Projektmodul	4	Darstellen eines Projektvorhabens, Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit PM Vor- und Nachbereitung PM	60 180
Internes Praktikum (experimentell oder theoretisch)	7	Durchführung von Versuchen, schriftliche Ausarbeitung von etwa 20 Seiten	Präsenzzeit P Vor- und Nachbereitung P	105 105

Modulprüfung	keine	
Modulsprache	Englisch (ggf. Deutsch)	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	ja	
Arbeitsaufwand insgesamt	450 Stunden	15 LP
Dauer des Moduls	ein Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Physik	

Anlage 2: Exemplarische Studienverlaufspläne

2.1. Exemplarischer Studienverlaufsplan für den Masterstudiengang Physik

Die Module des ersten und zweiten Fachsemesters können in beliebiger Reihenfolge absolviert werden. Es empfiehlt sich eine gleichmäßige Verteilung der Arbeitsbelastung auf beide Semester.

<table>
<tr><th>1. Fachsemester
30 LP</th><th>2. Fachsemester
30 LP</th><th>3. Fachsemester
30 LP</th><th>4. Fachsemester
30 LP</th></tr>
<tr><td colspan="2">Studienphase</td><td colspan="2">Angeleitete Forschungsphase</td></tr>
<tr><td>Modul
Advanced Laboratory Course
10 LP</td><td>Modul
Selected Topics:
Scientific Presentations
5 LP</td><td>Pflichtmodul
Scientific Specialisation
15 LP</td><td rowspan="3">Masterarbeit
mit begleitendem Kolloquium
30 LP</td></tr>
<tr><td colspan="2">Module des Wahlpflichtbereichs 20 LP
mindestens ein Modul aus der Theoretischen Physik 10 LP</td><td rowspan="2">Pflichtmodul
Methodology and Project Planning
15 LP</td></tr>
<tr><td>Modul/e
Wahlbereich
10 LP</td><td>Modul/e
Wahlbereich
15 LP</td></tr>
</table>

2.2. Exemplarischer Studienverlaufsplan für das Doppelmasterprogramm Physik

<table>
<tr><th>1. Fachsemester
30 LP</th><th>2. Fachsemester
30 LP</th><th>3. Fachsemester
30 LP</th><th>4. Fachsemester
30 LP</th></tr>
<tr><td colspan="2">Studienphase</td><td colspan="2">Angeleitete Forschungsphase
Institut Polytechnique de Paris</td></tr>
<tr><td>Modul
Advanced Laboratory Course
10 LP</td><td>Modul
Selected Topics:
Scientific Presentations
5 LP</td><td rowspan="3">z. B.
M2-Programm «Nanoscience»
30 LP</td><td rowspan="3">Masterarbeit
mit begleitendem Kolloquium
30 LP</td></tr>
<tr><td>Modul
Statistical Physics and
Thermodynamics
10 LP</td><td>Wahlpflichtbereich 10 LP</td></tr>
<tr><td>Modul/e
Wahlbereich
10 LP</td><td>Modul/e
Wahlbereich
15 LP</td></tr>
</table>

Anlage 3: Zeugnis (Muster)

Freie Universität Berlin
Fachbereich Physik

Zeugnis

[Vorname/Name]

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

hat den Masterstudiengang

Physik

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 17. Januar 2024 (FU-Mitteilungen Nr. 12/2024) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereiche	Leistungspunkte	Note
Module der Studienphase	60 (…)	
Module der angeleiteten Forschungsphase	30 (15)	
Masterarbeit	30 (30)	

Die Masterarbeit 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

Anlage 4: Urkunde (Muster)

Freie Universität Berlin
Fachbereich Physik

Urkunde

[Vorname/Name]

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

hat den Masterstudiengang

Physik

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 17. Januar 2024 (FU-Mitteilungen Nr. 12/2024)

wird der Hochschulgrad

Master of Science (M.Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr] (Siegel)

Die/Der Vorsitzende der Gemeinsamen Kommission Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Anlage 5: Zeugnis (Muster-Doppelmaster)

Freie Universität Berlin
Fachbereich Physik

Zeugnis

[Vorname/Name]

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

hat im Rahmen des deutsch-französischen Doppelmasterprogramms
mit dem Institut Polytechnique de Paris den Masterstudiengang

Physik

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 17. Januar 2024 (FU-Mitteilungen Nr. 12/2024) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereiche	Leistungspunkte	Note
Module der Studienphase	60 (…)	
Module der Forschungsphase am Institut Polytechnique	30 (30)	
Masterarbeit	30 (30)	

Die Masterarbeit 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

Anlage 6: Urkunde (Muster-Doppelmaster)

Freie Universität Berlin
Fachbereich Physik

U r k u n d e

[Vorname/Name]

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

hat im Rahmen des deutsch-französischen Doppelmasterprogramms
mit dem Institut Polytechnique de Paris
den Masterstudiengang

Physik

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 17. Januar 2024 (FU-Mitteilungen Nr. 12/2024)

wird der Hochschulgrad

Master of Science (M.Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr] (Siegel)

Die/Der Vorsitzende der Gemeinsamen Kommission Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Herausgeber: Das Präsidium der Freien Universität Berlin, Kaiserswerther Straße 16–18, 14195 Berlin

ISSN 2943-0356

Der Versand erfolgt über eine Adressdatei, die mit Hilfe der automatisierten Datenverarbeitung geführt wird (§ 10 Berliner Datenschutzgesetz).
Das Amtsblatt der FU ist im Internet abrufbar unter www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt.