



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch
Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge
(60 ECTS-Punkte)
Auf Basis der am 22. Juni 2023
vom Senat der Ludwig-Maximilians-Universität München verabschiedeten
Prüfungs- und Studienordnung
83/128/---/N3/N/2023
Stand: 30.04.2024

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen.....	3
Modul: P 1 Experimentalphysik I: Mechanik (kompakt)	4
Modul: P 2 Rechenmethoden der theoretischen Physik (kompakt)	6
Modul: P 3 Experimentalphysik II: Wärme und Elektromagnetismus (kompakt).....	8
Modul: P 4 Theoretische Physik I: Theoretische Mechanik (kompakt)	10
Modul: P 5 Experimentalphysik III: Elektromagnetische Wellen und Optik (kompakt).....	12
Modul: P 6 Theoretische Physik II: Quantenmechanik (kompakt)	14
Modul: P 7 Experimentalphysik IV: Atom- und Molekülphysik (kompakt).....	16
Modul: P 8 Theoretische Physik III: Elektrodynamik (kompakt)	18
Modul: P 9 Theoretische Physik IV: Statistische Physik (kompakt).....	20
Modul: WP 1 Experimentalphysik V: Kern- und Teilchenphysik.....	22
Modul: WP 2 Experimentalphysik V: Kern- und Teilchenphysik (kompakt).....	24
Modul: WP 3 Experimentalphysik VI: Festkörperphysik.....	26
Modul: WP 4 Experimentalphysik VI: Festkörperphysik (kompakt).....	28

Abkürzungen und Erklärungen

CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
h	Stunden
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
WiSe	Wintersemester
WP	Wahlpflicht
P	Pflicht

1. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.
2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe "Regelsemester" und "Empfohlenes Semester" kenntlich gemacht.
3. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

Modul: P 1 Experimentalphysik I: Mechanik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 1.1 Vorlesung Mechanik (kom- pakt)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 1.2 Übung zur Vorlesung Me- chanik (kompakt)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Experimentalphysik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Konzepte und experimentelle Methoden in Mechanik: Newtonsche Mechanik, Schwingungen und Wellen, Bewegung starrer Körper, Hydrostatik, Hydrodynamik.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 2 Rechenmethoden der theoretischen Physik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorlesung	P 2.1 Vorlesung Rechenmethoden der theoretischen Physik (kompakt)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 2.2 Übung zur Vorlesung Rechenmethoden der theoretischen Physik (kompakt)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Theoretische Physik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Nebenfach Meteorologie im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Realschulen (Freier Bereich)
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Bereitstellung von in der Theoretischen Physik benötigten Rechenmethoden: Komplexe Zahlen, Vektoranalysis, Koordinatentransformationen; Matrizen, Eigenwertprobleme; Differentiation und Integration von Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher, Distributionen, Approximationsmethoden, Differentialgleichungen.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden und Rechenfertigkeiten in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jan von Delft

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 3 Experimentalphysik II: Wärme und Elektromagnetismus (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 3.1 Vorlesung Wärme und Elektromagnetismus (kompakt)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 3.2 Übung zur Vorlesung Wärme und Elektromagnetismus (kompakt)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in an- deren Studiengängen	BSc Geowissenschaften; BSc Physik plus Meteorologie; Nebenfach Experimentalphysik im Umfang von 30 ECTS- Punkten für Bachelorstudiengänge
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und experimentellen Metho- den in Wärme und Elektromagnetismus: Kinetische Grundlagen der Wärmelehre, phänomenologische Ther- modynamik, Elektrostatik, Magnetostatik, Wechselströme, Maxwellsche Gleichungen.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obi- ger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Er- gebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allge- meine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studie- renden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 4 Theoretische Physik I: Theoretische Mechanik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 4.1 Vorlesung Theoretische Mechanik (kompakt)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 4.2 Übung zur Vorlesung The- oretische Mechanik (kompakt)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Geowissenschaften; BSc Physik plus Meteorologie; Nebenfach Theoretische Physik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und theoretischen Methoden der Mechanik: Physikalischen Grundlagen der Mechanik, Newtonsche, Langrangesche und Hamiltonsche Formulierungen der Mechanik und deren Anwendung auf mechanische Probleme (z. B. Bewegung von Massenpunkten in Zentralkraftfeldern, starre Körper, kleine Schwingungen).
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathematik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Theoretischen Physik und die Fähigkeit zur Modellbil- dung, zur Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur

Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan von Delft
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 5 Experimentalphysik III: Elektromagnetische Wellen und Optik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Physik für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 5.1 Vorlesung Elektromagneti- sche Wellen und Optik (kom- pakt)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 5.2 Übung zur Vorlesung Elektromagnetische Wellen und Optik (kompakt)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in an- deren Studiengängen	BSc Geowissenschaften; BSc Physik plus Meteorologie; Nebenfach Experimentalphysik im Umfang von 30 ECTS- Punkten für Bachelorstudiengänge
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und experimentellen Metho- den der Optik: Elektromagnetische Wellen, geometrische Optik, Absorption, Polarisierung, Wellenoptik, Anwendun- gen (z. B. Teleskop, Mikroskop).
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obi- ger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Er- gebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allge- meine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studie- renden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 6 Theoretische Physik II: Quantenmechanik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 6.1 Vorlesung Quantenmecha- nik (kompakt)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 6.2 Übung zur Vorlesung Quantenmechanik (kompakt)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik plus Meteorologie; Nebenfach Theoretische Physik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und theoretischen Methoden der Quantenmechanik: Physikalischen Grundlagen der Quantenmechanik, mathematische Darstellungen der Quantenmechanik, Schrödingerbild, Anwendungen auf einfache quantale Systeme.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathematik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Theoretischen Physik und die Fähigkeit zur Modellbildung, zur Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan von Delft
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 7 Experimentalphysik IV: Atom- und Molekülphysik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 7.1 Vorlesung Atom- und Mo- lekülphysik (kompakt)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 7.2 Übung zur Vorlesung Atom- und Molekülphysik (kom- pakt)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in an- deren Studiengängen	BSc Physik plus Meteorologie; Nebenfach Experimentalphysik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und experimentellen Methoden der Atom- und Molekülphysik: Wasserstoffatom, Alkaliatome, Atome in äußeren elektrischen und magnetischen Feldern, Röntgenstrahlen, einfache Moleküle, spektroskopische Methoden.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur

Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiedekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 8 Theoretische Physik III: Elektrodynamik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 8.1 Vorlesung Elektrodynamik (kompakt)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 8.2 Übung zur Vorlesung Elektrodynamik (kompakt)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik plus Meteorologie; Nebenfach Theoretische Physik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und theoretischen Methoden der Elektrodynamik: Physikalischen Grundlagen der Elektrodynamik, Maxwellsche Gleichungen, statische, stationäre und quasistationäre Probleme, elektromagnetische Strahlung, Elektrodynamik in Materie.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathematik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Theoretischen Physik und die Fähigkeit zur Modellbildung, zur Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jan von Delft

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 9 Theoretische Physik IV: Statistische Physik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 9.1 Vorlesung Statistische Physik (kompakt)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 9.2 Übung zur Vorlesung Sta- tistische Physik (kompakt)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls in an-
deren Studiengängen** BSc Physik plus Meteorologie; Nebenfach Theoretische
Physik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstu-
diengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an
Gymnasien

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Einführung in die Konzepte und theoretischen Methoden
der Statistischen Physik: Grundlagen der Statistischen
Physik, statistische und phänomenologische Thermodyna-
mik, Hauptsätze der Thermodynamik, Anwendungen (z.
B. Kreisprozesse, Phasengleichgewichte).

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obi-
ger Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathematik
sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und
ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen
die Kenntnis von Methoden der Theoretischen Physik und
die Fähigkeit zur Modellbildung, zur Deduktion von Er-
gebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar. Die
Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktu-
ellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jan von Delft

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: WP 1 Experimentalphysik V: Kern- und Teilchenphysik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	WP 1.1 Vorlesung Kern- und Teilchenphysik	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 1.2 Übung zur Vorlesung Kern- und Teilchenphysik	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in an- deren Studiengängen	BSc Physik; BSc Physik plus Meteorologie; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 4 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Konzepte und experimentelle Methoden der Kern- und Teilchenphysik: Aufbau der Atomkerne, Kernreaktionen und Kernzerfälle, Instrumente der Kern- und Teilchenphysik, Reaktionen und Zerfälle von Hadronen, Elementarteilchen und elementare Wechselwirkungen.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur

Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 2 Experimentalphysik V: Kern- und Teilchenphysik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	WP 2.1 Vorlesung Kern- und Teilchenphysik (kompakt)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung

**Verwendbarkeit des Moduls in an-
deren Studiengängen** BSc Physik plus Meteorologie; Unterrichtsfach Physik für
das Lehramt an Gymnasien

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln ge-
wählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP
4 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-
Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Einführung in die Konzepte und experimentelle Methoden
der Kern- und Teilchenphysik: Aufbau der Atomkerne,
Kernreaktionen und Kernzerfälle, Elementarteilchen und
elementare Wechselwirkungen.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obi-
ger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und
ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen
die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik
und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen
Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allge-
meine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in
der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studie-
renden bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: WP 3 Experimentalphysik VI: Festkörperphysik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 3.1 Vorlesung Festkörperphysik	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 3.2 Übung zur Vorlesung Festkörperphysik	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen BSc Physik; BSc Physik plus Meteorologie; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 4 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Konzepte und experimentelle Methoden der Festkörperphysik: Kristallstrukturen, Gitterschwingungen, mechanische, thermische, dielektrische, magnetische und optische Eigenschaften kristalliner Festkörper, Isolatoren, Halbleiter, Metalle, Supraleitung.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: WP 4 Experimentalphysik VI: Festkörperphysik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Physik
im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	WP 4.1 Vorlesung Festkörper- physik (kompakt)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik plus Meteorologie; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 4 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und experimentelle Methoden der Festkörperphysik: Kristallstrukturen, Gitterschwingungen, physikalische Eigenschaften kristalliner Festkörper, Isolatoren, Halbleiter, Metalle.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine