

Studienordnung für den Bachelor-Studiengang Physik

Vom **#Ausfertigungsdatum#**

Aufgrund von § 36 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHSG) vom 10. Dezember 2008 (SächsGVBl. S. 900), das durch Artikel 3 des Gesetzes vom 12. März 2009 (SächsGVBl. S. 102, 116) geändert worden ist, erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Studienbeginn und Studiendauer
- § 5 Lehr- und Lernformen
- § 6 Aufbau und Ablauf des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums
- § 8 Leistungspunkte
- § 9 Studienberatung
- § 10 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 11 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienablaufplan

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulgesetzes und der Prüfungsordnung Ziel, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums für den Bachelor-Studiengang Physik an der Technischen Universität Dresden.

§ 2 Ziele des Studiums

(1) Primäres und übergeordnetes Ziel des Studiums ist eine breite Allgemeinbildung in Physik als grundlegender Naturwissenschaft und damit verbunden der Erwerb der notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen für die erfolgreiche Bewältigung eines konsekutiven Master-Studiengangs, der zum Erwerb des Abschlusses „Master of Science“ führt. Dabei werden die Studierenden an moderne Methoden der Forschung herangeführt. Die Studierenden eignen sich ein breites Wissen der Grundlagen der experimentellen und der theoretischen Physik an. Sie lernen die verschiedenen Teilgebiete der Physik kennen und erhalten in vertiefenden Veranstaltungen Einblick in Fragestellungen der aktuellen Forschung.

(2) Die Studierenden überblicken fachliche Zusammenhänge, können konkrete Fragestellungen einordnen und verfügen über die Fähigkeit, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden und kritisch zu überprüfen. Sie entwickeln ein Bewusstsein ihrer ethischen Verantwortung als Wissenschaftler. Sie besitzen praktische Erfahrungen beim Experimentieren, können allein oder im Team Experimente planen, erfolgreich durchführen und die Ergebnisse präsentieren. Sie verfügen neben ihren Kenntnissen in Physik auch über solide mathematische Kenntnisse sowie Erfahrungen in der Programmierung und bei der Anwendung numerischer Algorithmen. Sie haben Erfahrungen in der Darstellung ihrer Kenntnisse und vermögen sie fachlich korrekt und interessant zu vermitteln. Sie können sich mit Fachvertretern und Laien, auch international, über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen. Sie können sich vertiefende und neue Wissensgebiete systematisch erschließen.

(3) Die Absolventen verfügen durch ihre breit angelegte Grundlagenausbildung und die Hinführung zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit über vielfältige fachliche Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie besitzen berufsbefähigende Schlüsselqualifikationen für Tätigkeiten in den verschiedensten Berufsfeldern, die physikalische, analytische oder problemlösende Fähigkeiten erfordern. Sie können, allein oder im Team, verantwortlich vielfältige und komplexe Aufgabenstellungen bewältigen. Das Berufsfeld reicht von der Grundlagen- und Industrieforschung über die anwendungsbezogene Entwicklung, auch im medizinischen Bereich, den technischen Vertrieb, die technische und administrative Planung, Führung, Betreuung und Prüfung bis hin zur Hochschullehre.

§ 3 Zugangsvoraussetzungen

Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist die allgemeine, alternativ eine adäquate fachgebundene Hochschulreife oder eine durch die Hochschule als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung.

§ 4 Studienbeginn und Studiendauer

- (1) Das Studium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.
- (2) Die Regelstudienzeit beträgt 6 Semester und umfasst neben der Präsenz das Selbststudium sowie die Bachelor-Prüfung.

§ 5 Lehr- und Lernformen

- (1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden die Lehrinhalte durch Vorlesungen, Übungen, Praktika, Seminare, Tutorien, Vorträge, Praktische Übungen und Selbststudium vermittelt, gefestigt und vertieft.
- (2) In Vorlesungen wird in die Stoffgebiete der Module eingeführt. Übungen ermöglichen die Anwendung des Lehrstoffes in exemplarischen Teilbereichen. Praktika dienen der Anwendung des vermittelten Lehrstoffes sowie dem Erwerb von praktischen Fertigkeiten in potentiellen Berufsfeldern. Seminare, Tutorien und Vorträge ermöglichen den Studierenden, sich auf der Grundlage von Fachliteratur oder anderen Materialien unter Anleitung selbst über einen ausgewählten Problembereich zu informieren, das Erarbeitete vorzutragen, in der Gruppe zu diskutieren und/oder schriftlich darzustellen. Praktische Übungen vermitteln und trainieren Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der jeweiligen Fremdsprache oder entwickeln kommunikative und interkulturelle Kompetenz in einem akademischen und beruflichen Kontext sowie in Alltagssituationen.

§ 6 Aufbau und Ablauf des Studiums

- (1) Das Studium ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf 6 Semester verteilt.
- (2) Das Studium umfasst 19 Pflichtmodule und 1 Wahlpflichtmodul, das eine nichtphysikalische Schwerpunktsetzung nach Wahl des Studierenden ermöglicht. Zur Auswahl stehen die Wahlpflichtmodule Chemie, Elektronik, Informatik und Philosophie, weiteres regelt Abs. 7.
- (3) Inhalte und Qualifikationsziele, umfasste Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.
- (4) Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache abgehalten. Ausnahmen sind in den Modulbeschreibungen geregelt oder werden zu Semesterbeginn auf Beschluss der Studienkommission bekannt gegeben.
- (5) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, sowie Art und Umfang der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sind dem beigefügten Studienablaufplan (Anlage 2) zu entnehmen.
- (6) Das Angebot an Wahlpflichtmodulen sowie der Studienablaufplan können auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat geändert werden. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 2 entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss.

(7) Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag genehmigen, dass eine Ausbildung in einem nichtphysikalischen Fach, die nicht unter die in Abs. 2 sowie § 25 der Prüfungsordnung genannten Wahlpflichtmodule fällt, als „Nichtphysikalisches Wahlpflichtmodul“ anerkannt wird, wenn der Studierende in diesem Fach mindestens 8 Leistungspunkte erworben hat. Grundsätzlich hat der Studierende dafür vor Beginn der Ausbildung einen entsprechenden Antrag auf Genehmigung eines persönlichen Studienplans für diese Ausbildung beim Prüfungsausschuss zu stellen.

§ 7 Inhalte des Studiums

(1) Das Studium umfasst den Bereich „Experimentalphysik“ (fünf Module) mit den Inhalten Mechanik, Thermodynamik, Elektrizität und Magnetismus, Optik, Quantenphysik, Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik, Teilchen- und Kernphysik sowie den Bereich „Theoretische Physik“ (fünf Module) mit den Inhalten Rechenmethoden, Theoretische Mechanik, Elektrodynamik, Quantentheorie I und II, Thermodynamik und Statistische Physik. Weitere physikalische Bereiche sind die „Physikalischen Praktika und Computational Physics“ (vier Module) sowie die „Physikalische Vertiefung“ (ein Modul).

(2) Im Bereich „Mathematik“ (zwei Module) erfolgt eine mathematische Grundausbildung in Linearer Algebra, Analysis, Differentialgleichungen und Funktionentheorie.

(3) Im Bereich „Nichtphysikalisches Wahlpflichtmodul“ (ein Modul) erfolgt eine Schwerpunktsetzung in Chemie, Elektronik, Informatik oder Philosophie. Ausnahmen regelt § 6 Abs. 2.

(4) Im Bereich der „Schlüsselqualifikationen“ wird ein Modul angeboten mit den Inhalten Kommunikationsfähigkeit, insbesondere auch in Fremdsprachen, Interdisziplinarität, Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Projekt- und Zeitmanagement.

§ 8 Leistungspunkte

(1) ECTS-Leistungspunkte (Credits) dokumentieren die durchschnittliche Arbeitsbelastung der Studierenden sowie ihren individuellen Studienfortschritt. Ein Leistungspunkt entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Durch die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen bezeichneten Lehrveranstaltungen sowie Studien- und Prüfungsleistungen, als auch durch Selbststudium können inklusive der Bachelor-Arbeit und des Vortrags insgesamt 180 Leistungspunkte erworben werden.

(2) Leistungspunkte werden grundsätzlich modulweise und nur dann vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 26 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt. In den Modulbeschreibungen (Anlage 1) ist geregelt, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können und unter welchen Voraussetzungen dies im Einzelnen möglich ist.

§ 9 Studienberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der TU Dresden und erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibemodalitäten und allgemeine studentische Angelegenheiten. Die studienbegleitende fachliche Beratung obliegt

der Studienberatung der Fachrichtung Physik. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung.

(2) Zu Beginn des dritten Semesters hat jeder Studierende, der bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis erbracht hat, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

§ 10 **Anpassung von Modulbeschreibungen**

(1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen im Rahmen einer optimalen Studienorganisation mit Ausnahme der Felder „Modulname“, „Inhalte und Qualifikationsziele“, „Lehr- und Lernformen“, „Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten“ sowie „Leistungspunkte und Noten“ in einem vereinfachten Verfahren geändert werden.

(2) Im vereinfachten Verfahren beschließt der Fakultätsrat die Änderung der Modulbeschreibung auf Vorschlag der Studienkommission. Die Änderungen sind fakultätsüblich zu veröffentlichen.

§ 11 **In-Kraft-Treten und Veröffentlichung**

Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 01.10.2009 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

Ausgefertigt auf Grund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften vom #Datum# und der Genehmigung des Rektorates vom #Datum#.

Dresden, den #Ausfertigungsdatum#

Der Rektor
der Technischen Universität Dresden

Prof. Hermann Kokenge

Anlage 1
Modulbeschreibungen

Modulnummer EP-I+II	Modulname Experimentalphysik I und II	Verantw. Dozent Prof. Dr. C. Laubschat
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul behandelt die Grundlagen der Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik und Optik. Die Studenten sind in der Lage, grundlegende physikalische Prozesse und Zusammenhänge in diesen Teilgebieten für idealisierte Fallbeispiele selbständig zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten.</p> <p>Das Modul behandelt die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mechanik (Kinematik und Dynamik des Massenpunktes und des starren Körpers; Spezielle Relativitätstheorie; mechanische Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen; mechanische Schwingungen und Wellen) • Thermodynamik (Hauptsätze, Kreisprozesse, thermische Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Zustandsänderungen und Phasendiagramme, Wärmeleitung) • Elektrodynamik (Elektro- und Magnetostatik; Ströme und Felder in Materie; zeitlich veränderliche Felder; elektromagnetische Schwingungen und Wellen; Maxwell-Gleichungen; relativistische Beschreibung) • Optik (geometrische Optik; Reflexion, Brechung, Linsen; optische Instrumente; Photometrie). 	
Lehr- und Lernformen	8 SWS Vorlesungen 4 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik. Es schafft die Voraussetzung für EP-III.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus 2 Klausurarbeiten von je 180 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 12 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den mit 1:1 gewichteten Noten der Klausurarbeiten.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	360 Stunden	
Dauer des Moduls:	2 Semester.	

Modulnummer EP-III	Modulname Experimentalphysik III	Verantw. Dozent Prof. Dr. M. Kobel
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul behandelt die Grundlagen der Beschreibung und Behandlung von Wellen und Quanten. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende physikalische Prozesse und Zusammenhänge für idealisierte Fallbeispiele selbständig zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten.</p> <p>Zentrales Thema ist die Dualität aller elementaren Objekte der Physik. Eingeführt wird die Dualität am Beispiel von Lichtwellen / Lichtquanten und Elektronenwellen / Elektronen. Dazu gehören notwendig die Teilthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wellenoptik mit Konzepten wie Kohärenz, Interferenz und Beugung, sowie mit Anwendungen wie Auflösungsvermögen optischer Instrumente und Interferometer. • Lichtquanten von der Entdeckung im Photo- und Compton-Effekt bis zu Anwendungen wie Photodioden, Solarenergie und Röntgenröhren, Wechselwirkung von Photonen mit Materie • Mathematische Beschreibung von Wellen und Wellenpaketen mit Fourier-Reihen und -Integralen einschließlich der Heisenberg'schen Unschärferelation. • Materiewellen von de Broglie's Hypothese bis zu den ersten Nachweisen durch Thomson und Davisson / Germer. • Wellenmechanik nach Schrödinger mit einfachen Anwendungen auf Potentialstufen und -wälle, Tunneleffekt, gebundene Zustände, Nullpunktenergie und Molekülschwingungen. 	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Experimentalphysik I und II	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	180 Stunden.	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer EP-AM	Modulname Atom- und Molekülphysik	Verantw. Dozent Prof. Dr. C. Laubschat
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Atom- und Molekülphysik. Sie kennen die wichtigsten allgemeinen Eigenschaften der Atome und Moleküle und sind in der Lage, diese für einfache Fälle zu berechnen.</p> <p>Das Modul behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Eigenschaften von Atomen • Grobstruktur, Feinstruktur, Hyperfeinstruktur • Wechselwirkung mit magnetischen und elektrischen Feldern • Vielelektronenatome • Quantenmechanische Behandlung von H_2^+ und H_2 • „valence-bond“- und „molecular-orbital“-Modell • Rotation und Schwingung von Molekülen • Spektroskopie 	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Experimentalphysik I-III.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	180 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer EP-FK	Modulname Festkörperphysik	Verantw. Dozent Prof. Dr. J. Weber
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden beherrschen grundlegende Begriffe, Modelle, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte zur Beschreibung der kondensierten Materie. Sie kennen die wesentlichen Phänomene, die das Verhalten kondensierter Materie kennzeichnen, und haben Einblick in technologische Anwendungen.</p> <p>Inhalte des Moduls sind: Aufbau kristalliner und amorpher Festkörper (Bindungstypen, Struktur, Strukturbestimmung, Defekte), Gitterdynamik (Gitterschwingungen, Dispersionskurven, Zustandsdichten, anharmonische Eigenschaften), Leitungselektronen (Fermi-Gas, Bändermodell, Transporteigenschaften, Verhalten in Magnetfeldern), Halbleiter (intrinsische und dotierte Halbleiter, einfache Bauelemente und Heterostrukturen), Magnetismus (Dia-, Para- und Ferromagnetismus), dielektrische und optische Eigenschaften (lokales Feld, dielektrische Funktion, kollektive Anregungen), Supraleitung (grundlegende Eigenschaften, Cooper-Paare, makroskopische Wellenfunktion).</p>	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Quantentheorie I und in Experimentalphysik I - III	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	180 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer EP-TK	Modulname Teilchen- und Kernphysik	Verantwortlicher Dozent Prof. Dr. M. Kobel
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Im Modul erfolgt eine Einführung in Teilchen- und Kernphysik. Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit, die Fragen nach Herkunft und Struktur der uns umgebenden Materie auf die Frage nach den fundamentalen Bausteinen und ihren Wechselwirkungen zurückzuführen. Sie kennen die Methoden und die Nachweisgeräte der experimentellen Forschung.</p> <p>Ausgehend von Symmetrieprinzipien und Lagrangedichten sind sie in der Lage, die fundamentalen Vertices aller für Elementarteilchen relevanten Wechselwirkungen zu erkennen und die Phänomenologie des Standardmodells anhand von Feynman-Diagrammen zu diskutieren. Sie erkennen, dass die großen Ähnlichkeiten in der Beschreibung aller Wechselwirkungen auf ein gemeinsames Grundprinzip hinweisen und Bedeutung für kosmologische Fragestellungen besitzen. Sie sind vertraut mit dem Aufbau und der Interpretation der wesentlichen Experimente zur Prüfung oder Entdeckung der charakteristischen Eigenschaften der Wechselwirkungen und Elementarteilchen.</p> <p>Sie sind in der Lage die Eigenschaften von Kernen aufbauend auf der Physik ihrer Konstituenten zu beschreiben. Insbesondere verstehen sie die verschiedenen Modelle zur Beschreibung der Bindung von Nukleonen in Kernen und die sich daraus ergebenden Folgen für Stabilität und Zerfälle von Kernen, sowie die Funktionsweise der Energiegewinnung aus Kernumwandlungen.</p>	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Quantentheorie I, spezieller Relativitätstheorie und relativistischer Kinematik	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer ersten Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer und einer zweiten Klausurarbeit von 135 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die erste Klausurarbeit geht mit dem Gewicht 1, die zweite Klausurarbeit mit dem Gewicht 3 in die Modulnote ein.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	180 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer TP-M	Modulname Methoden der Theoretischen Physik	Verantw. Dozent Prof. Dr. R. Ketzmerick
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Im Modul erfolgt eine Einführung in die systematisierende Denkweise und formale Beschreibung physikalischer Theorien. Die Studierenden beherrschen grundlegende Rechenmethoden in der Physik und verstehen, wie die Theoretische Physik Probleme der Mechanik analytisch behandelt. Die Beherrschung der Rechenmethoden ist Voraussetzung für ein Verständnis der Theoretischen Mechanik.</p> <p><u>Rechenmethoden in der Physik</u> Vektoralgebra Differenzieren, Integrieren, Funktionen mehrerer Variablen, Taylorentwicklung Komplexe Zahlen Vektoranalysis: Koordinatentransformationen, Nabla-Operator, Integralsätze Gewöhnliche Differentialgleichungen, Methode der Green'schen Funktionen</p> <p><u>Theoretische Mechanik</u> Kinematik des Massepunktes Newton'sche Bewegungsgleichung, Erhaltungssätze, Zentralkraftproblem, Zwei- und Mehrkörperproblem, Nichtlineare Dynamik Galilei-Transformation und Lorentz-Transformation, Spezielle Relativitätstheorie, kovariante Formulierung Äquivalente Formulierungen der Theoretischen Mechanik (Lagrange I+II, Hamilton, Poisson-Klammer), Symmetrie Starrer Körper, Kreisel</p>	
Lehr- und Lernformen:	6 SWS Vorlesungen 4 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer ersten Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer (Rechenmethoden) und einer zweiten Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer (Theor. Mechanik)	
Leistungspunkte und Noten	Es können 11 Leistungspunkte erworben werden. Die erste Klausurarbeit geht mit dem Gewicht 2, die zweite Klausurarbeit mit dem Gewicht 3 in die Modulnote ein.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	330 Stunden	
Dauer des Moduls	2 Semester	

Modulnummer TP-ED	Modulname Theoretische Elektrodynamik	Verantw. Dozent Prof. Dr. R. Ketzmerick
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind befähigt, physikalische Prozesse und Zusammenhänge mit Hilfe der Maxwell-Gleichungen zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten.</p> <p>Das Modul behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundgleichungen der Elektrodynamik • Elektrostatik, Magnetostatik • Elektromagnetische Wellen • Felder zeitabhängiger Ladungs- und Stromverteilungen • Kovariante Formulierung • Elektromagnetische Felder in Medien 	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Rechenmethoden und in der Theoretischen Mechanik	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	210 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer TP-QI	Modulname Quantentheorie I	Verantw. Dozent Prof. Dr. R. Ketzmerick
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind befähigt, aus den Postulaten der Quantentheorie grundlegende Quanteneffekte herzuleiten, sie analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten.</p> <p>Das Modul behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantenmechanischer Zustand, quantenmechanische Operatoren, Messwerte von Observablen, Hilbert-Raum • Schrödinger Gleichung, Zeitentwicklung, stationäre Lösungen, eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator • Drehimpulsoperatoren, Wasserstoffatom, Spin • Messprozess in der Quantentheorie • Näherungsmethoden (zeitunabh. und zeitabh. Störungsrechnung, Variationsverfahren, WKB) 	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Rechenmethoden, in der Theoretischen Mechanik und in Theoretischer Elektrodynamik	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	210 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer TP-TS	Modulname Thermodynamik und Statistische Physik	Verantw. Dozent Prof. Dr. R. Ketzmerick
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind befähigt, mit Hilfe grundlegender Konzepte der Statistischen Physik die thermodynamischen Eigenschaften von klassischen und quantenmechanischen Vielteilchensystemen quantitativ zu beschreiben.</p> <p>Das Modul behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statistischen Physik • Mikroskopische Beschreibung von Vielteilchensystemen • Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Potentiale • Ideale Quantengase, Bose- und Fermi-Statistik 	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Quantentheorie I	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer.</p>	
Leistungspunkte und Noten	Es können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	210 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer TP-QII	Modulname Quantentheorie II	Verantw. Dozent Prof. Dr. R. Ketzmerick
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind befähigt, weiterführende Konzepte der Quantentheorie anzuwenden.</p> <p>Das Modul behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identische Teilchen (2. Quantisierung) • Relativistische Quantentheorie • Streutheorie 	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Quantentheorie I	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer.</p>	
Leistungspunkte und Noten	Es können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	210 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer MA-I	Modulname Mathematik I	Verantw. Dozent Prof. Dr. S. Siegmund
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verstehen den systematischen und strukturierten (auf klaren Definitionen und exakten Beweisen beruhenden) Aufbau der angegebenen Teilgebiete der Mathematik. Sie verfügen über Fähigkeiten und Fertigkeiten, ihre Kenntnisse auf die Lösung von mathematischen Aufgaben insbesondere auch mit Bezug zur Physik anzuwenden.</p> <p>Das Modul umfasst grundlegende Gebiete der Mathematik: <u>Themengebiet 1 (Lineare Algebra):</u> komplexe Zahlen, Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, lineare Abbildungen in endlichdimensionalen Vektorräumen, Eigenwerttheorie, Hauptachsentransformation <u>Themengebiet 2 (Analysis I):</u> Differentialrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variabler <u>Themengebiet 3 (Analysis II):</u> Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variabler einschließlich Kurvenintegrale</p>	
Lehr- und Lernformen:	12 SWS Vorlesungen 6 SWS Übungen Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 150 Minuten Dauer.</p> <p>Prüfungsvorleistung sind eine Klausurarbeit von 90 min Dauer über die Themengebiete 1 und 2 sowie modulbegleitende Aufgaben. Letztere sind bestanden, wenn die Hälfte der Gesamtpunkte erreicht wird.</p>	
Leistungspunkte und Noten:	<p>Es können 21 Leistungspunkte erworben werden.</p> <p>Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.</p>	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
Arbeitsaufwand	630 Stunden.	
Dauer des Moduls	2 Semester	

Modulnummer MA-II	Modulname Mathematik II	Verantw. Dozent Prof. Dr. W. Timmermann
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden beherrschen die mathematischen Grundlagen für die Theoretische Physik, insbesondere für die Elektrodynamik und Quantenphysik. Sie verfügen über Fähigkeiten zum Umgang mit komplexeren mathematischen Strukturen und deren Anwendung auf die Lösung von Aufgaben in der Physik. Sie verstehen Zusammenhänge zwischen den behandelten Themenkomplexen und sind in der Lage, sich mathematische Teilgebiete eigenständig zu erarbeiten.</p> <p>Das Modul umfasst die folgenden Themenkomplexe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewöhnliche Differentialgleichungen • partielle Differentialgleichungen einschließlich Einführung in die Theorie der Distributionen • Operatoren im Hilbertraum einschließlich Spektraltheorie • Funktionentheorie (Theorie der Funktionen einer komplexen Variablen) • Integration auf Mannigfaltigkeiten und Vektoranalysis 	
Lehr- und Lernformen:	8 SWS Vorlesungen 4 SWS Übungen Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Kenntnisse in Mathematik I	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von ca. 30 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten:	Es können 14 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
Arbeitsaufwand	420 Stunden	
Dauer des Moduls	2 Semester	

Modulnummer EP+P	Modulname Einführungspraktikum und Programmierung	Verantw. Dozent Prof. Dr. W. Skrotzki
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Zur Vorbereitung auf den Beruf erwerben die Studierenden grundlegende experimentelle Fertigkeiten und erproben praxisnah essentielle Programmierkenntnisse.</p> <p>Die Studierenden beherrschen grundlegende experimentelle Fertigkeiten, kennen wichtige Messgeräte und Messtechniken und verfügen über Kenntnisse in der Fehlerrechnung.</p> <p>Die Studierenden kennen eine Programmiersprache, haben die Fähigkeit, grundlegende Aufgaben (Differenzieren, Integrieren, Nullstellensuche, statistische Datenanalyse, Parameterschätzung) numerisch zu lösen und können einfache Graphiken erstellen. Sie sind befähigt, mit einem Computer-Algebra-System umzugehen.</p>	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum, 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik. Dieses Modul schafft die Voraussetzungen für GP-I+II.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Prüfungsleistung Praktikumsbericht und der Prüfungsleistung Programmsammlung.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 7 Leistungspunkte erworben werden. Das Modul ist unbenotet. Die Modulprüfung wird mit „bestanden“ bewertet, wenn beide Prüfungsleistungen mit „bestanden“ bewertet wurden.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	210 Stunden	
Dauer des Moduls:	1 Semester	

Modulnummer GP-I+II	Modulname Grundpraktikum I und II	Verantw. Dozent Prof. Dr. H.-H. Klauß
Inhalte und Qualifikationsziele	In diesem Modul werden grundlegende Experimente aus den Gebieten der Physik (Mechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre, Optik) durchgeführt. Die Studierenden beherrschen grundlegende experimentelle Fertigkeiten und verfügen über erste Erfahrungen in der selbständigen Laborarbeit. Sie vertiefen und erweitern dabei ihre Grundkenntnisse in Experimentalphysik.	
Lehr- und Lernformen	10 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Experimentalphysik und Fehlerrechnung	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Prüfungsleistung ist ein Praktikumsbericht.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ist die Note des Praktikumsberichts.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	240 Stunden	
Dauer des Moduls:	2 Semester	

Modulnummer GP-III	Modulname Grundpraktikum III	Verantw. Dozent Prof. Dr. H.-H. Klauß
Inhalte und Qualifikationsziele	In diesem Modul werden Grundexperimente zur Struktur der Materie durchgeführt. Die Studierenden verfügen über solide experimentelle Grundfertigkeiten und vertiefen ihre Erfahrungen in der selbstständigen Laborarbeit. Sie kennen anspruchsvollere statistische Auswertemethoden.	
Lehr- und Lernformen	6 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Experimentalphysik und Beherrschung grundlegender experimenteller Fertigkeiten	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Prüfungsleistung ist ein Praktikumsbericht.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ist die Note des Praktikumsberichts.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	210 Stunden	
Dauer des Moduls:	1 Semester	

Modulnummer	Modulname	Verantw. Dozent
FP	Fortgeschrittenenpraktikum	Prof. Dr. H.-H. Klauß
Inhalte und Qualifikationsziele	In diesem Modul werden moderne Experimente aus allen experimentellen Forschungsgebieten der Fachrichtung Physik durchgeführt. Die Studierenden lernen komplexe Messsysteme kennen und wenden moderne Auswertemethoden an.	
Lehr- und Lernformen	8 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Experimentalphysik und GP-I+II	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem Praktikumsbericht und einem 20-minütigen Referat zu einem Versuchsthema.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note des Praktikumsberichts mit dem Gewicht 4 und der Note des Referats mit dem Gewicht 1.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	300 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer CP	Modulname Computational Physics	Verantw. Dozent Prof. Dr. R. Ketzmerick
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind befähigt, physikalische Probleme aus den Bereichen Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik und Statistischer Physik mit numerischen Methoden zu lösen und zu visualisieren. Die Studierenden haben die Fähigkeit geeignete numerische Methoden einzusetzen und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen • Aufstellen und Lösen von Eigenwertproblemen • Dynamik von Wellenpaketen • Fourier-Transformation • Zufallszahlen • Stochastische Prozesse • Monte-Carlo-Methoden 	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Programmierung	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Prüfungsleistung ist eine Programmsammlung.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ist die Note der Programmsammlung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	150 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer AQ	Modulname Allgemeine Qualifikationen	Verantw. Dozent Prof. Dr. W. Skrotzki
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verfügen über Schlüsselqualifikationen auf den Gebieten: Kommunikationsfähigkeit, insbesondere auch in Fremdsprachen Interdisziplinarität Projekt- und Zeitmanagement Kooperations- und Teamfähigkeit</p> <p>Die Studierenden können in englischer Sprache über ein physikalisches Thema aus der Experimentalphysik oder Theoretischen Physik vortragen und es mit anderen Personen kritisch diskutieren. Sie verfügen über erweitertes Wissen in einem Thema der akademischen Allgemeinbildung. Ferner haben sie vertiefte Kenntnisse oder Fähigkeiten in einem oder mehreren Bereichen ihrer Neigung (Sprachen, soft skills, Gremienarbeit, physikalische Spezialgebiete, Wissenschaftskommunikation, Sport). In der Wissenschaftskommunikation vermitteln Studierende unentgeltlich wissenschaftliche Inhalte an die Öffentlichkeit, wie z.B. bei „Physik am Samstag“, „Lange Nacht der Wissenschaften“, etc.</p>	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Seminar, 2 SWS Vorlesung, 4 SWS praktische Übungen Die Lehrveranstaltungen sind im angegebenen Umfang aus dem Katalog "Allgemeine Qualifikationen" des Studiengangs zu wählen. Die Veranstaltungen werden zu Semesterbeginn fakultätsüblich inklusive der jeweils erforderlichen Prüfungsleistungen bekannt gegeben.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung umfasst die in dem Katalog "Allgemeine Qualifikationen" angegebenen Prüfungsleistungen. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen als bestanden bewertet wurden.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 8 Leistungspunkte erworben werden. Das Modul ist unbenotet.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird fortlaufend angeboten.	
Arbeitsaufwand	240 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer PV	Modulname Physikalische Vertiefung	Verantw. Dozent Prof. Dr. W. Skrotzki
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über einen vertieften Einblick in spezifische Forschungsgegenstände der Physik. Sie sind befähigt, moderne physikalische Probleme zu erfassen und tiefgründig zu bearbeiten.	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen oder 3 SWS Vorlesungen und 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in theoretischer und experimenteller Physik.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Prüfungsleistung ist eine schriftliche Problembearbeitung.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Das Modul wird mit bestanden bewertet.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird fortlaufend angeboten.	
Arbeitsaufwand	150 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer NPW-CH	Modulname Nichtphysikalisches Wahlpflichtmodul Chemie	Verantw. Dozent Prof. Dr. M. Ruck
Inhalte und Qualifikationsziele	Den Studierenden kennen die Grundlagen der Chemie sowie die Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente und ihrer wichtigsten anorganischen Verbindungen. Sie verbinden grundlegende chemische Sachverhalte und Zusammenhänge mit entsprechenden Versuchen. Die Studierenden kennen die Elemente und wichtige anorganische Materialien in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften. Arbeitssicherheit im chemischen Laboratorium, sachgerechte Handhabung und Entsorgung von Chemikalien und Umweltschutz sind integrale Bestandteile der praktischen Ausbildung.	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung 3 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Modulbegleitende Literaturhinweise	E. Riedel, C. Janiak: Anorganische Chemie, 7. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin, 2007; F. Holleman, E. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie ,102. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin, 2007; G. Jander, J. Strähle: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 15. Auflage, Hirzel, 2002.	
Verwendbarkeit	Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit (180 Minuten) und dem Praktikumsbericht.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit mit dem Gewicht 2 und der Note des Praktikumsbericht mit dem Gewicht 1.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	240 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer NPW-EL	Modulname Nichtphysikalisches Wahlpflichtmodul Elektronik	Verantw. Dozent PD Dr. J. Ermisch
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Grundlagen der Elektronik. Sie sind befähigt, elektronische Schaltungen und Geräte funktionsmäßig als Grundlage für die selbständige Erarbeitung von Gerätespezifikationen und Neuentwicklungen zu erfassen und numerisch zu analysieren. Sie untersuchen typische Eigenschaften analoger und digitaler integrierter Schaltkreise bzw. erfassen sie messtechnisch. Sie bauen mit Operationsverstärkern sowie einfachen und komplexen digitalen Schaltkreisen mit dem Bezug auf Anwendungen in der physikalischen Messtechnik u.a. Verstärkerschaltungen, Schaltungen zur Datenerfassung und Signalübertragung auf und untersuchen sie.</p> <p>Das Modul behandelt: Lineare Netzwerke, Grundstromkreis und resistive Netzwerke, Kapazitive, induktive und nichtlineare Zweipole, Elektrische Netzwerke bei harmonischer Erregung, Halbleiterbauelemente, Analoge und digitale Schaltungen, Schaltungstechnische Realisierung, Schnittstellen/Messwerterfassung.</p>	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen 2 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
Verwendbarkeit	Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten und dem Praktikumsbericht.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit mit dem Gewicht 2 und der Note des Praktikumsbericht mit dem Gewicht 1.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	240 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer NPW-INF	Modulname Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach Informatik	Verantw. Dozent Prof. Dr. H. Vogler
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über Grundlagen der imperativen Programmierung (Syntaxdiagramme, EBNF, Funktionen, Module, Datenstrukturen) und verwenden diese zur Formulierung von Algorithmen für klassische Problemstellungen (Sortier- und Suchverfahren, Algorithmen auf Bäumen und Graphen). Der Studierende kennen verschiedene Klassen von Algorithmen (divide-and-conquer, dynamisches Programmieren, Iteration versus Rekursion, backtracking). Als erste Schritte zu Komplexitätsanalysen können außerdem Algorithmen hinsichtlich ihres Laufzeitverhaltens analysiert werden.</p> <p>Die Studierenden haben einen ersten Kenntnisstand zu Fragestellungen der Informatik und Medieninformatik (ausgewählte praktische Aufgaben), praktische Fähigkeiten der Informatik und Medieninformatik, Erfahrungen in der Team- und Projektarbeit und Fähigkeiten in den Vortrags- und Präsentationstechniken.</p>	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen 4 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Verwendbarkeit	Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus folgenden Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten (Vorlesung) • Praktikumsbericht • Referat 	
Leistungspunkte und Noten	Es können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit mit dem Gewicht 3 und der Note des Praktikumsberichts mit dem Gewicht 2 und der Note für das Referat mit dem Gewicht 1.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	240 Stunden	
Dauer des Moduls	1 Semester	

Modulnummer NPW-PH	Modulname Nichtphysikalisches Wahlpflichtmodul Philosophie	Verantw. Dozent Prof. Dr. H. Wansing
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul führt in das Fach Philosophie (Grundzüge der Logik oder Einführung in die Theoretische Philosophie) ein und vertieft Einführung in die Hauptströmungen der Philosophie der Naturwissenschaften sowie der allgemeinen Wissenschaftstheorie und Erkenntnistheorie (Metaphysik oder Ontologie oder Philosophie des Geistes sowie „Philosophie der Wissenschaften“, „Wissenschaftstheorie“ oder „Erkenntnistheorie“). Außerdem wird in die Philosophie der Technik, Technologie und Technikwissenschaften eingeführt, womit sich auch Fragen der Naturphilosophie verbinden („Philosophie der Technik“ oder „Philosophie der Natur“ sowie „Ethik der Wissenschaft und Technik“).</p> <p>Die Studierenden verfügen über inhaltliche und methodische Grundkompetenzen im Fach Philosophie. Sie besitzen Grundkenntnisse der Logik und sind mit Formen und Problemen des philosophischen Argumentierens vertraut.</p> <p>Vertiefend werden Naturwissenschaft und Technik in ihrer wechselseitigen Beziehung sowie unter kulturellen, ökologischen und sozialen Aspekten betrachtet. Dabei werden grundlegende Probleme der Ethik der Wissenschaften und der Technik bzw. Technologie reflektiert. Qualifikationsziel ist die Fähigkeit, wissenschaftliche und technische Verfahren und Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung oder Tutorium 2 SWS Seminar 2 SWS Vorlesung oder Seminar nach Wahl</p> <p>Die Lehrveranstaltungen sind im angegebenen Umfang aus dem Katalog "Nichtphysikalisches Wahlpflichtmodul Philosophie" des Studiengangs zu wählen.</p> <p>Die Veranstaltungen werden zu Semesterbeginn fakultätsüblich inklusive der jeweils erforderlichen Prüfungsleistungen bekannt gegeben.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Verwendbarkeit	Dieses Modul ist eine Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physik.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer sowie aus einer mündlichen Prüfungsleistung.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	240 Stunden	
Dauer des Moduls	2 Semester	

Anlage 2 Studienablaufplan

mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen in SWS sowie erforderlichen Leistungen, deren Umfang, Art und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	
EP-I-II	Experimentalphysik I und II	4/2/0 PL	4/2/0 PL					12
EP-III	Experimentalphysik III			4/2/0 PL				6
EP-AM	Atom- und Molekülphysik				4/2/0 PL			6
EP-FK	Festkörperphysik					4/2/0 PL		6
EP-TK	Teilchen- und Kernphysik					4/2/0 PL		6
TP-M	Methoden der Theoretischen Physik	2/2/0 PL	4/2/0 PL					11
TP-ED	Theoretische Elektrodynamik			4/2/0 PL				7
TP-QI	Quantentheorie I				4/2/0 PL			7
TP-TS	Thermodynamik und Statistische Physik					4/2/0 PL		7
TP-QII	Quantentheorie II						4/2/0 PL	7
MA-I	Mathematik I	8/4/0 PVL	4/2/0 PL					21
MA-II	Mathematik II			4/2/0	4/2/0 PL			14
EP+P	Einführungspraktikum und Programmierung	3/2/1 PL						7
GP-I-II	Grundpraktikum I und II		0/0/5	0/0/5 PL				8
GP-III	Grundpraktikum III				0/0/6 PL			7
FP	Fortgeschrittenenpraktikum					0/0/8 PL		10
CP	Computational Physics						2/2/0 PL	5
AQ	Allgemeine Qualifikationen		2/2/4 PL					8
PV	Physikalische Vertiefung						3/1/0* PL 4/0/0* PL	5
NPW-CH NPW-EL NPW-INF NPW-PH	Chemie Elektronik Informatik Philosophie			4/1/3 PL 4/2/0 PL 2/2/4 PL 2/4/0 PL	0/0/2 PL 2/0/0* PL 0/2/0* PL			8
							Bachelor-Arbeit und Vortrag	10 +2
	LP	31	32	31	28	29	29	180

* je nach gewähltem Inhalt

Legende des Studienablaufplans

- LP Leistungspunkte
- V Vorlesung
- Ü Übung/Seminar/Tutorium
- P Praktikum/Praktische Übungen
- PVL Prüfungsvorleistung(en)
- PL Prüfungsleistung(en)