



Modulhandbuch

Bachelorstudiengang „Physik“

**Fachbereich Physik
der Philipps-Universität Marburg**

Marburg, 19. April 2018

Inhaltsverzeichnis

Experimentalphysik	4
Mechanik	4
Elektrizität und Wärme	5
Optik und Quantenphänomene	6
Atom- und Molekülphysik	7
Festkörperphysik 1	8
Kern-, Teilchen- und Astrophysik	9
Theoretische Physik	10
Analytische Mechanik	10
Klassische Feldtheorie	11
Quantenmechanik 1	12
Statistische Physik 1	13
Mathematische Grundlagen	14
Rechenmethoden der Physik	14
Praktika	15
Grundpraktikum A	15
Grundpraktikum B	16
Fortgeschrittenenpraktikum A	17
Fortgeschrittenenpraktikum B	18
Vertiefung	19
Quantenmechanik 2	19
Fortgeschrittenenpraktikum C	20
Festkörperphysik 2	21
Freier Wahlpflichtbereich Physik	22
Biologische und Statistische Physik A	22
Biologische und Statistische Physik B	23
Biologische und Statistische Physik C	24
Fortgeschrittene Experimentelle Physik A	25
Fortgeschrittene Experimentelle Physik B	26
Fortgeschrittene Experimentelle Physik C	27
Fortgeschrittene Theoretische Physik A	28
Fortgeschrittene Theoretische Physik B	29
Fortgeschrittene Theoretische Physik C	30
Methoden der Physik A	31

Methoden der Physik B.....	32
Methoden der Physik C	33
Optik und Spektroskopie A.....	34
Optik und Spektroskopie B.....	35
Optik und Spektroskopie C	36
Physik der Kondensierten Materie A	37
Physik der Kondensierten Materie B	38
Physik der Kondensierten Materie C.....	39
Systeme und Anwendungen A	40
Systeme und Anwendungen B	41
Systeme und Anwendungen C	42
Profil.....	43
Schlüsselqualifikationen	43
Abschluss.....	44
Bachelorarbeit und Kolloquium.....	44

Experimentalphysik

Modulbezeichnung	Mechanik <i>Mechanics</i>
Modul-Code	BScPhys-101
Leistungspunkte	12 (360 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Physikalische Begriffe und Konzepte: Kinetik und Dynamik von Massenpunkten, Erhaltungssätze, Newtonsche Axiome, Gravitation und Planetenbewegung, bewegte Bezugssysteme und spezielle Relativitätstheorie, Stoßprozesse, Dynamik starrer Körper, Kreiselbewegung, Deformation fester Körper, Reibung, Hydrostatik, Strömungen, Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten wichtiges Fachwissen über die Zusammenhänge der Mechanik. Anhand der fundamentalen experimentellen Befunde der Mechanik und ihrer mathematischen Beschreibung erlernen die Studierenden physikalische Methoden und Arbeitsweisen. Die Bedeutung von Experiment und theoretischer Modellbildung wird vermittelt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS), Zentralübung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Besuch der Zentralübung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (90h), Übungszettel und Hausaufgaben (120 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Experimentalphysik

Modulbezeichnung	Elektrizität und Wärme <i>Electricity and Thermodynamics</i>
Modul-Code	BScPhys-201
Leistungspunkte	12 LP (360 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Physikalische Begriffe und Konzepte: Temperatur, Wärme, ideales Gas, Grundlagen der kinetischen Gastheorie, Hauptsätze der Thermodynamik, Entropie, reales Gas, Aggregatzustände und Phasenwechsel, Wärmeausdehnung und Transport; Elektrostatik, Ströme, Magnetostatik, Materie im Feld, elektromagnetische Induktion, Wechselstrom, Schwingkreise, elektromagnetische Wellen, Maxwell-Gleichungen in integraler und differentieller Form.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten wichtiges Fachwissen über die Zusammenhänge der Elektrizitäts- und der Wärmelehre. Anhand der fundamentalen experimentellen Befunde und ihrer mathematischen Beschreibung erlernen die Studierenden physikalische Methoden und Arbeitsweisen. Die Bedeutung von Experiment und theoretischer Modellbildung wird vermittelt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS), Zentralübung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Besuch der Zentralübung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung, Literaturstudium (90h), Übungszettel und Hausaufgaben (120 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Experimentalphysik

Modulbezeichnung	Optik und Quantenphänomene <i>Optics and Quantum Phenomena</i>
Modul-Code	BScPhys-301
Leistungspunkte	9 LP (270 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Optik: Elektromagnetische Theorie des Lichtes, geometrische Optik, Welleneigenschaften des Lichtes, optische Geräte, Laser, nichtlineare Optik.</p> <p>Quantenphänomene und Atomaufbau: Welle-Teilchen-Dualismus, Strahlungsgesetze, Eigenschaften von Photonen, Elektronen, Bohrsches Atommodell, Wellenfunktion von Teilchen, Wellenpakete, Unschärferelationen, Schrödinger-Gleichung, Tunnelphänomene, Quantisierung von gebundenen Zuständen, Atomaufbau,.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen die Grundlagen der Strahlen- und Wellenoptik, moderne Entwicklungen der Optik und optischer Geräte sowie die Grundlagen des Lasers kennen und verstehen. Sie können anhand von Schlüsselexperimenten die Grenzen der klassischen Physik und den Übergang zur modernen Physik, insbesondere der Quantenphysik erklären und sind dazu in der Lage, Beobachtungen und Messergebnisse entsprechend zu analysieren und einzuordnen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (60h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Mechanik</i> sowie <i>Elektrizität und Wärme</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Experimentalphysik

Modulbezeichnung	Atom- und Molekülphysik <i>Physics of Atoms and Molecules</i>
Modul-Code	BScPhys-401
Leistungspunkte	9 LP (270 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Instrumente der Atomphysik, Größe und elektrischer Aufbau der Atome. Ein-Elektron-Atome: Schrödinger-Gleichung des Wasserstoffatoms, Spin-Bahn-Kopplung, Fein- und Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt. Zwei- und Mehr-Elektron-Atome: Helium, Alkali-Atome, Drehimpulskopplung, Schalenmodell, angeregte Atomzustände, Auger-Effekt. Wechselwirkung mit Licht: Übergangsraten, Auswahlregeln, Linienbreiten. Moleküle: H₂, mehratomige Moleküle, Molekülspektroskopie, Vibrationen, Rotationen. Fallen, Laserkühlung, Bose-Einstein-Kondensation, Atom-Uhren.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Fachwissen über den atomaren Aufbau der Materie und dessen quantenmechanische Beschreibung. Sie erlernen die wichtigsten experimentellen Methoden und die selbstständige Bearbeitung einfacher quantenmechanischer Probleme der Atomphysik. Die Studierenden entwickeln an Hand von Beispielen eine Intuition für quantenmechanische Phänomene, verstehen die physikalischen Grundlagen der chemischen Bindung und erhalten Einblick in die Präzisionsspektroskopien auf dem aktuellen Stand der Forschung.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (60h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Mechanik</i> , <i>Elektrizität und Wärme</i> sowie <i>Optik und Quantenphänomene</i> vermittelt werden. <i>Quantenmechanik 1</i> wird dringend empfohlen und sollte ggf. gleichzeitig belegt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Experimentalphysik

Modulbezeichnung	Festkörperphysik 1 <i>Solid State Physics 1</i>
Modul-Code	BScPhys-501
Leistungspunkte	9 LP (270 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:</p> <p>Chemische, ionische, metallische Bindung, Kristallstrukturen, Beugung und reziprokes Gitter, Dynamik des Gitters, elastische Eigenschaften, thermische Eigenschaften, freie Elektronen, Bandstruktur, Halbleiter, Magnetismus, Supraleitung.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihr Fachwissen über den mikroskopischen Aufbau der Materie. Sie lernen Methoden zur Strukturanalyse von Kristallen und Konzepte zur Modellierung der Eigenschaften fester Körper kennen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (60h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Mechanik</i> , <i>Elektrizität und Wärme</i> , <i>Optik und Quantenphänomene</i> , <i>Quantenmechanik 1</i> sowie <i>Atom- und Moleküophysik</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen</p> <p>Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Experimentalphysik

Modulbezeichnung	Kern-, Teilchen- und Astrophysik <i>Nuclear, Particle and Astrophysics</i>
Modul-Code	BScPhys-502
Leistungspunkte	6 LP (180 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Größe, Bindungsenergie, Spin, magnetische und elektrische Momente der Atomkerne, Kernkräfte, starke und schwache Wechselwirkung, radioaktiver Zerfall, Kernmodelle. Vielteilchen-Hadronen-Wechselwirkung. Anwendungen kernphysikalischer Phänomene in der Nuklearmedizin, für die Altersbestimmung und für die Energietechnik, Kernspinresonanz (NMR/MRT), biologische Wirksamkeit/Risiko energiereicher Strahlung. Messtechnik, Beschleuniger und Detektoren der Teilchenphysik. Erzeugung und Messung der Eigenschaften von Hadronen und Leptonen. Ordnungsprinzipien der Elementarteilchen, Quantenzahlen, Symmetrien, Quarkmodell. Grundlagen astrophysikalischer Messverfahren, Energieerzeugung der Sonne, Sternentwicklung, Entstehung der Elemente, Struktur des Universums, Kosmologie.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden vertiefen ihr Fachwissen über den subatomaren Aufbau der Materie. Sie lernen sowohl die wesentlichen experimentellen Techniken der Kern- und Teilchenphysik, als auch wichtige Anwendungsbereiche kernphysikalischer Methoden kennen. Mit den astrophysikalischen Inhalten des Moduls sollen neben grundlegenden Kenntnissen über die Struktur des Weltalls, insbesondere die sich aus der Teilchenphysik ergebenden Konsequenzen für die Entstehung und Entwicklung des Kosmos, vermittelt werden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung, Literaturstudium und Vorbereitung einer Präsentation (60 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Mechanik, Elektrizität und Wärme, Optik und Quantenphänomene, Quantenmechanik 1</i> sowie <i>Atom- und Molekülphysik</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Theoretische Physik

Modulbezeichnung	Analytische Mechanik <i>Analytical Mechanics</i>
Modul-Code	BScPhys-202
Leistungspunkte	9 LP (270 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Punktmechanik: Kinematik und Dynamik von Massenpunkten in einer und drei Raumdimensionen, Newtonsche Gesetze, Erhaltungssätze, gebundene und ungebundene Bewegungen in Potentialen, Integration der Bewegungsgleichungen für symmetrische Potentiale, Beschreibung von Streuvorgängen, Hamiltonsches Prinzip, Lagrange-Gleichungen erster und zweiter Art, starrer Körper, Hamiltonsche Mechanik.</p> <p>Rechentechniken: Vektoranalysis, Reihenentwicklungen Differentialgleichungen, lineare Gleichungssysteme.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erlernen und üben die Analyse von Beobachtungen mechanischer Vorgänge und deren Reduktion auf grundlegende Zusammenhänge der Mechanik. Ausgestattet mit den erforderlichen Rechentechniken können sie daraus Modelle zur Beschreibung der Beobachtungen formulieren und bearbeiten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung, Literaturstudium (60h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen</p> <p>Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Theoretische Physik

Modulbezeichnung	Klassische Feldtheorie <i>Classical Field Theory</i>
Modul-Code	BScPhys-302
Leistungspunkte	9 LP (270 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Elektrostatik, Magnetostatik, Maxwell-Gleichungen mikroskopisch und in Materie, elektromagnetische Wellen (Ausstrahlung, Ausbreitung), Multipole, Randwertprobleme, Greensche Funktion, Spezielle Relativitätstheorie, Reihen orthogonaler Funktionen, Fouriertransformation, Integralsätze, Distributionen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erlernen die mathematischen Grundlagen und die physikalischen Modellbildungen für die Klassische Feldtheorie, die die Grundlage für weite Bereiche der theoretischen Physik darstellen. Sie erwerben dabei das Verständnis grundlegender Methoden und Arbeitsweisen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (60h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die im Modul <i>Analytische Mechanik</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen</p> <p>Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Theoretische Physik

Modulbezeichnung	Quantenmechanik 1 <i>Quantum Mechanics 1</i>
Modul-Code	BScPhys-402
Leistungspunkte	9 LP (270 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Einteilchen Quantenmechanik: Korrespondenzprinzip, Schrödinger-Gleichung, Observable und deren Operatoren (Hilberträume), Darstellungen, Eigenwertprobleme, Unschärferelationen, Drehimpuls, Wasserstoffatom, stationäre Störungstheorie, Variationsverfahren, Streutheorie, zeitabhängige Störungstheorie.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein fundiertes Fachwissen über die Grundkonzepte der Quantenmechanik. Sie erlernen die mathematischen Methoden und die physikalischen Modelle, die in der (Einteilchen-) Quantenmechanik Verwendung finden. Das vermittelte Grundwissen ist eine wesentliche Voraussetzung für die weiterführenden Module des Studienganges und die Beschreibung vieler Phänomene der modernen Physik.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (60h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Analytische Mechanik</i> , <i>Optik</i> und <i>Quantenphänomene</i> sowie <i>Klassische Feldtheorie</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Theoretische Physik

Modulbezeichnung	Statistische Physik 1 <i>Statistical Physics 1</i>
Modul-Code	BScPhys-503
Leistungspunkte	6 (180 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Aufbau
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:</p> <p>Thermodynamische Konzepte, Potenziale, Maxwell-Relationen und Grundpostulate, Hauptsätze der Thermodynamik (Energie, Entropie), Gibbs-Entropie, klassische Gase. Axiome der Statistik, Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung, mikrokanonische, kanonische und großkanonische Ensembles, thermodynamisches Gleichgewicht, Fermi- und Bose-Statistik, Phasenübergänge.</p> <p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erlernen die mathematischen Grundlagen, physikalischen Modellbildungen und Methoden der statistischen Physik, die eine wichtige Grundlage für weite Bereiche der modernen Physik darstellen. Sie erwerben Fachwissen über die Grundkonzepte der Thermodynamik und Statistik auf klassischer wie auch auf quantenmechanischer Ebene.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (45 h), Besuch der Übung (15 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (30 h), Übungszettel und Hausaufgaben (60 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Analytische Mechanik</i> , <i>Elektrizität und Wärme</i> sowie <i>Quantenmechanik 1</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen</p> <p>Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Mathematische Grundlagen

Modulbezeichnung	Rechenmethoden der Physik <i>Mathematical Methods in Physics</i>
Modul-Code	BScPhys-102
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Die Studierenden erlernen mathematische Techniken und Fertigkeiten, die in den einführenden Vorlesungen des ersten und zweiten Semesters benötigt werden. Darüber hinaus erwerben sie ein besseres Verständnis der mathematischen Zusammenhänge im Bereich der Mechanik, der Elektrizität und Wärme sowie der Analytischen Mechanik. Im Vordergrund stehen praktische Probleme aus der Physik, anhand derer die mathematischen Methoden erlernt und geübt werden sollen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung, Übungszettel und Hausaufgaben (60 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Zwei Modulteilprüfungen mit je 3 LP Gewichtung, die aus Klausur, Präsentation oder mündlicher Einzelprüfung bestehen.
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Praktika

Modulbezeichnung	Grundpraktikum A <i>Introductory Lab A</i>
Modul-Code	BScPhys-304
Leistungspunkte	6 (180 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Praxis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Bearbeitung von 8 Experimenten aus dem Themenkreis Mechanik, Wärme und Elektrik.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit Messgeräten und Experimentiertechniken. Sie erlernen den Aufbau von Messanordnungen sowie das Beobachten, Bewerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen. Sie erlernen den Umgang mit Messunsicherheiten und deren Fortpflanzung in Messergebnissen. Sie lernen störende Einflüsse und Fehlerquellen der Messungen zu erkennen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Blockpraktikum bestehend aus 8 Versuchen
Arbeitsaufwand	Versuchsvorbereitung (45 h), Durchführung (60 h), Auswertung und Protokoll (75 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, einzelne Versuche Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Teilnahme an der Arbeitsschutzbelehrung.</p> <p>Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Mechanik</i> sowie <i>Elektrizität und Wärme</i> vermittelt werden.</p> <p>Es gelten die Anmeldeformalitäten, die auf der Internetseite des Grundpraktikums angegeben sind. Die Studierenden sollten sich im Semester vor der geplanten Belegung der Veranstaltung hierüber informieren.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Portfolio der Protokolle und testierten Ausarbeitungen.</p> <p>Modulprüfung: Praktische Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Praktika

Modulbezeichnung	Grundpraktikum B <i>Introductory Lab B</i>
Modul-Code	BScPhys-404
Leistungspunkte	6 (180 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Praxis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Bearbeitung von 8 Experimenten aus dem Themenkreis Elektrik, Optik und Quantenphänomene.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit Messgeräten und Experimentiertechniken. Sie erlernen den Aufbau von Messanordnungen sowie das Beobachten, Bewerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen. Sie erlernen den Umgang mit Messunsicherheiten und deren Fortpflanzung in Messergebnissen. Sie lernen störende Einflüsse und Fehlerquellen der Messungen zu erkennen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Blockpraktikum bestehend aus 8 Versuchen
Arbeitsaufwand	Versuchsvorbereitung (45 h), Durchführung (60 h), Auswertung und Protokoll (75 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, einzelne Versuche Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Teilnahme an der Arbeitsschutzbelehrung.</p> <p>Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Elektrizität und Wärme</i> sowie <i>Optik und Quantenphänomene</i> vermittelt werden.</p> <p>Es gelten die Anmeldeformalitäten, die auf der Internetseite des Grundpraktikums angegeben sind. Die Studierenden sollten sich im Semester vor der geplanten Belegung der Veranstaltung hierüber informieren.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Portfolio der Protokolle und testierten Ausarbeitungen.</p> <p>Modulprüfung: Praktische Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Praktika

Modulbezeichnung	Fortgeschrittenenpraktikum A <i>Advanced Lab A</i>
Modul-Code	BScPhys-601
Leistungspunkte	6 (180 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Praxis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Fortgeschrittenenpraktikum A bearbeiten die Studierenden 4 Versuche aus den einzelnen Arbeitsgebieten der Arbeitsgruppen, die am Fachbereich vertretenen sind.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden vertiefen ihr Wissen zum Themenkreis der Versuche. Sie lernen moderne Mess- und Experimentiertechniken kennen und werden an eigenständige Lösungen komplexer experimenteller Aufgaben herangeführt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (ganztags, 6 SWS). Zur Vorbereitung kann ein Seminar stattfinden, siehe Vorlesungsverzeichnis.
Arbeitsaufwand	Pro Versuch: Vorbereitung (17 h), Durchführung (8 h), Auswertung und Protokoll (20 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Abschluss von mindestens einem Grundpraktikum. Teilnahme an der Arbeitsschutzbelehrung.</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Optik und Quantenphänomene</i>, <i>Atom- und Molekülphysik</i>, <i>Kern-, Teilchen- und Astrophysik</i> sowie <i>Festkörperphysik 1</i> vermittelt werden.</p> <p>Es gelten die Anmeldeformalitäten, die auf der Internetseite des Fortgeschrittenenpraktikums angegeben sind. Die Studierenden sollten sich im Semester vor der geplanten Belegung der Veranstaltung hierüber informieren.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Bearbeitung von 4 Versuchen mit testierten Ausarbeitungen.</p> <p>Modulprüfung: Portfolio der testierten Ausarbeitungen, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Praktika

Modulbezeichnung	Fortgeschrittenenpraktikum B <i>Advanced Lab B</i>
Modul-Code	BScPhys-701
Leistungspunkte	6 (180 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Praxis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Fortgeschrittenenpraktikum B bearbeiten die Studierenden 4 weitere Versuche aus den einzelnen Arbeitsgebieten der Arbeitsgruppen, die am Fachbereich vertretenen sind.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erweitern ihr Wissen zum Themenkreis der Versuche. Sie lernen moderne Mess- und Experimentiertechniken kennen und werden an eigenständige Lösungen komplexer experimenteller Aufgaben herangeführt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (ganztags, 6 SWS). Zur Vorbereitung kann ein Seminar stattfinden, siehe Vorlesungsverzeichnis.
Arbeitsaufwand	Pro Versuch: Vorbereitung (17 h), Durchführung (8 h), Auswertung und Protokoll (20 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Abschluss von mindestens einem Grundpraktikum. Teilnahme an der Arbeitsschutzbelehrung.</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Optik und Quantenphänomene</i>, <i>Atom- und Molekülphysik</i>, <i>Kern-, Teilchen- und Astrophysik</i> sowie <i>Festkörperphysik 1</i> vermittelt werden.</p> <p>Es gelten die Anmeldeformalitäten, die auf der Internetseite des Fortgeschrittenenpraktikums angegeben sind. Die Studierenden sollten sich im Semester vor der geplanten Belegung der Veranstaltung hierüber informieren.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Bearbeitung von 4 Versuchen mit testierten Ausarbeitungen.</p> <p>Modulprüfung: Portfolio der testierten Ausarbeitungen, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Vertiefung

Modulbezeichnung	Quantenmechanik 2 <i>Quantum Mechanics 2</i>
Modul-Code	BScPhys-602
Leistungspunkte	6 (180 h)
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Relativistische Quantenmechanik (Klein-Gorden-Gleichung, Dirac-Gleichung). Vielteilchenprobleme, ununterscheidbare Teilchen, zweite Quantisierung, Quantisierung des Lichtfeldes, Licht-Materie-Wechselwirkung, Hartree- und Hartree-Fock-Theorie.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein fundiertes Fachwissen über die fortgeschrittenen Konzepte der Quantenmechanik. Sie erlernen die mathematischen Methoden und die physikalischen Modelle, die in der Vielteilchen-Quantenmechanik Verwendung finden. Sie erwerben das Verständnis der wichtigsten Vielteilchen-Methoden und Arbeitsweisen, das sie befähigt, weiterführende Vorlesungen in moderner Physik mit Gewinn zu absolvieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (45 h), Besuch der Übung (15 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (30 h), Übungszettel und Hausaufgaben (60 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Quantenmechanik 1</i> und <i>Festkörperphysik 1</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen</p> <p>Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung</p>
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Vertiefung

Modulbezeichnung	Fortgeschrittenenpraktikum C <i>Advanced Lab C</i>
Modul-Code	BScPhys-603
Leistungspunkte	6 (180 h)
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Fortgeschrittenenpraktikum C bearbeiten die Studierenden 2 Projekte im Forschungsbereich der von ihnen ausgewählten Arbeitsgruppe. Alternativ können hier je Projekt auch 2 weitere Versuche bearbeitet oder auf Antrag externe Praktika absolviert werden.</p> <p>Qualifikationsziele: Unter Anleitung werden die Studierenden zunehmend an selbständiges Experimentieren herangeführt und vertiefen dadurch ihr Wissen über moderne Mess- und Experimentiertechniken. Sie erwerben Fertigkeiten, die erforderlich sind, diese Techniken anzuwenden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	
Arbeitsaufwand	Pro Projektpraktikum: Vorbereitung (34 h), Durchführung (16 h), Auswertung und Protokoll (40 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Grundpraktikum A</i> und <i>Grundpraktikum B</i> und eines der Fortgeschrittenenpraktika.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: zwei Projektpraktika mit schriftlichen Ausarbeitungen der Projektaufgabe und Ergebnisse. Alternativ kann je ein Projektpraktikum durch Bearbeitung von 2 Versuchen mit Ausarbeitung ersetzt werden.</p> <p>Modulprüfung: Portfolio.</p>
Noten	Unbenotetes Modul.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Winter- oder Sommersemester
Beginn des Moduls	
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Vertiefung

Modulbezeichnung	Festkörperphysik 2 <i>Solid State Physics 2</i>
Modul-Code	PSPhys-604
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Zweidimensionale Systeme, Nanostrukturen, topologische Quantenmaterialien, molekulare Festkörper, Grenzflächen, Licht-Materie-Wechselwirkung, Nichtgleichgewichtsdynamik, moderne Spektroskopie-Verfahren. Die Studierenden lernen die grundlegenden Eigenschaften neuartiger Materialien kennen. Einen Schwerpunkt bilden Transporteigenschaften und das dynamische Verhalten von Festkörpern nach äußerer Anregung.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden vertiefen ihr Fachwissen über den mikroskopischen Aufbau der Materie. Sie lernen Methoden zur Analyse der Eigenschaften und Struktur von kondensierter Materie und erweiterte Konzepte zur Modellierung der Eigenschaften fester Körper kennen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (45 h), Besuch der Übung (15 h), Nachbereitung der Vorlesung und Literaturstudium (30 h), Übungszettel und Hausaufgaben (60 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Empfohlen werden Kenntnisse, die in den Modulen <i>Mechanik</i> , <i>Elektrizität und Wärme</i> , <i>Optik und Quantenphänomene</i> , <i>Quantenmechanik 1</i> , <i>Statistische Physik 1</i> sowie <i>Festkörperphysik 1</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Biologische und Statistische Physik A <i>Biological and Statistical Physics A</i>
Modul-Code	BScPhys-BioSta-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Beschreibung und Untersuchung der biologischen und statistischen Physik. Theoretische oder experimentelle Zugänge können in Teilgebiete exemplarisch einführen. Komplexe Systeme und stochastisches Verhalten werden als Kennzeichen der Physik in biologischen wie auch nichtbiologischen Systemen untersucht. Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind typische Beispiele.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Biologische und Statistische Physik B <i>Biological and Statistical Physics B</i>
Modul-Code	BScPhys- BioSta -B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in die Beschreibung und Untersuchung der biologischen und statistischen Physik. Theoretische oder experimentelle Zugänge können in Teilgebiete exemplarisch einführen. Komplexe Systeme und stochastisches Verhalten werden als Kennzeichen der Physik in biologischen wie auch nichtbiologischen Systemen untersucht. Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind typische Beispiele.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Biologische und Statistische Physik C <i>Biological and Statistical Physics C</i>
Modul-Code	BScPhys- BioSta -C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in die Beschreibung und Untersuchung der biologischen und statistischen Physik. Theoretische oder experimentelle Zugänge können in Teilgebiete exemplarisch einführen. Komplexe Systeme und stochastisches Verhalten werden als Kennzeichen der Physik in biologischen wie auch nichtbiologischen Systemen untersucht. Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind typische Beispiele.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Experimentelle Physik A <i>Advanced Experimental Physics A</i>
Modul-Code	BScPhys-AEx-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der experimentellen Physik.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Experimentelle Physik B <i>Advanced Experimental Physics B</i>
Modul-Code	BScPhys-AEx-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der experimentellen Physik.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Experimentelle Physik C <i>Advanced Experimental Physics C</i>
Modul-Code	BScPhys-AEx-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der experimentellen Physik.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Theoretische Physik A <i>Advanced Theoretical Physics A</i>
Modul-Code	BScPhys-ATh-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der theoretischen Physik.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Theoretische Physik B <i>Advanced Theoretical Physics B</i>
Modul-Code	BScPhys-ATh-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der theoretischen Physik.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Theoretische Physik C <i>Advanced Theoretical Physics C</i>
Modul-Code	BScPhys-ATh-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der theoretischen Physik.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Methoden der Physik A <i>Methods in Physics A</i>
Modul-Code	BScPhys-Meth-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Methoden in theoretischer wie experimenteller Physik werden oft gebietsübergreifend entwickelt und angewandt. Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in eines oder mehrere Beispiele dieser Art, wie etwa Fourier-Transformation, Rauschen oder harmonisches oder nichtharmonisches Verhalten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Methoden der Physik B <i>Methods in Physics B</i>
Modul-Code	BScPhys-Meth-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Methoden in theoretischer wie experimenteller Physik werden oft gebietsübergreifend entwickelt und angewandt. Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in eines oder mehrere Beispiele dieser Art, wie etwa Fourier-Transformation, Rauschen oder harmonisches oder nichtharmonisches Verhalten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Methoden der Physik C <i>Methods in Physics C</i>
Modul-Code	BScPhys-Meth-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Methoden in theoretischer wie experimenteller Physik werden oft gebietsübergreifend entwickelt und angewandt. Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in eines oder mehrere Beispiele dieser Art, wie etwa Fourier-Transformation, Rauschen oder harmonisches oder nichtharmonisches Verhalten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Optik und Spektroskopie A <i>Optics and Spectroscopy A</i>
Modul-Code	BScPhys-OSp-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in optische und/oder spektroskopische Verfahren und Anwendungen, wie sie in der Physik und auch in anderen Naturwissenschaften zum Einsatz kommen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Optik und Spektroskopie B <i>Optics and Spectroscopy B</i>
Modul-Code	BScPhys-OSp-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in optische und/oder spektroskopische Verfahren und Anwendungen, wie sie in der Physik und auch in anderen Naturwissenschaften zum Einsatz kommen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Optik und Spektroskopie C <i>Optics and Spectroscopy C</i>
Modul-Code	BScPhys-OSp-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in optische und/oder spektroskopische Verfahren und Anwendungen, wie sie in der Physik und auch in anderen Naturwissenschaften zum Einsatz kommen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Physik der Kondensierten Materie A <i>Physics of Condensed Matter A</i>
Modul-Code	BScPhys-KondM-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Beschreibung und Untersuchung der kondensierten Materie, in experimenteller oder theoretischer Form. Exemplarische Teilgebiete können die Methodik des Feldes ausleuchten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Physik der Kondensierten Materie B <i>Physics of Condensed Matter B</i>
Modul-Code	BScPhys-KondM-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in die Beschreibung und Untersuchung der kondensierten Materie, in experimenteller oder theoretischer Form. Exemplarische Teilgebiete können die Methodik des Feldes ausleuchten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Physik der Kondensierten Materie C <i>Physics of Condensed Matter C</i>
Modul-Code	BScPhys-KondM-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in die Beschreibung und Untersuchung der kondensierten Materie, in experimenteller oder theoretischer Form. Exemplarische Teilgebiete können die Methodik des Feldes ausleuchten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Systeme und Anwendungen A <i>Systems and Applications A</i>
Modul-Code	BScPhys-SyAn-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Phänomenologie und Methodik der angewandten Physik. Anhand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich der Grundlagenforschung und der technologischen Anwendungen erwerben sie vertiefte Kenntnisse über Messmethoden, Detektoren, Instrumente sowie deren Anwendungen und Grenzen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Systeme und Anwendungen B <i>Systems and Applications B</i>
Modul-Code	BScPhys-SyAn-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in die Phänomenologie und Methodik der angewandten Physik. Anhand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich der Grundlagenforschung und der technologischen Anwendungen erwerben sie erweiterte Kenntnisse über Messmethoden, Detektoren, Instrumente sowie deren Anwendungen und Grenzen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	Systeme und Anwendungen C <i>Systems and Applications C</i>
Modul-Code	BScPhys-SyAn-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in die Phänomenologie und Methodik der angewandten Physik. Anhand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich der Grundlagenforschung und der technologischen Anwendungen erwerben sie besondere Kenntnisse über Messmethoden, Detektoren, Instrumente sowie deren Anwendungen und Grenzen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung oder 50 % der wöchentlichen Übungsaufgaben lösen Modulprüfung: Klausur, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Profil

Modulbezeichnung	Schlüsselqualifikationen <i>Key Qualifications</i>
Modul-Code	BScPhys-802
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	Den Studierenden erwerben überfachliche und berufsfeldorientierte Kompetenzen. Die Schlüsselqualifikationen fördern effektives Lernen und bilden gleichzeitig ein solides Fundament für lebenslange Weiterbildung im Beruf. Ferner werden die Absolventinnen und Absolventen dazu befähigt, im Laufe ihres Arbeitslebens flexibel auf unterschiedliche berufliche Anforderungen zu reagieren und adäquat mit ihnen umzugehen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Es wird auf die StPO § 11 (2) hingewiesen.
Arbeitsaufwand	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Bericht, Portfolio oder Präsentation
Noten	Unbenotetes Modul
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Abschluss

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit und Kolloquium <i>Bachelor Thesis and Colloquium</i>
Modul-Code	BScPhys-801
Leistungspunkte	15
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Abschluss
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Das Abschlussmodul besteht aus der Bachelorarbeit gem. § 23 im Umfang von 12 CP und einem Kolloquium (Umfang 3 CP).</p> <p>Qualifikationsziele: Mit dem Abschlussmodul belegen die Studierenden die Fähigkeit zur selbständigen Lösung vorgegebener Aufgaben und zur Präsentation der Ergebnisse.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Selbststudium unter Anleitung
Arbeitsaufwand	Insgesamt 450 Stunden, davon 360 für die Anfertigung der Bachelorarbeit und 90 für die Vorbereitung bzw. Ausarbeitung des Kolloquiums.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Es müssen mindestens 135 LP erfolgreich erworben worden sein. Hierin enthalten sein müssen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mindestens vier der Pflichtmodule aus dem Studienbereich Experimentalphysik, - drei aus dem Studienbereich Theoretische Physik, - das Modul Rechenmethoden der Physik und mindestens weitere 18 LP aus dem Studienbereich Mathematische Grundlagen, - das Grundpraktikum A und B, - das Fortgeschrittenenpraktikum A oder B.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulteilprüfungen: Bachelorarbeit (12 LP), Kolloquium (3 LP).
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis