

Philipps



Universität  
Marburg

# Modulhandbuch

Allgemeine Physik mit dem Abschluss M. Sc.

Marburg, den 10.05.2023

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vertiefung</b> .....	4
Quantenmechanik 2 .....	4
Fortgeschrittenenpraktikum C.....	5
Festkörperphysik 2 .....	6
Statistische Physik 1 .....	7
<b>Freier Wahlpflichtbereich Physik</b> .....	8
Biologische und Statistische Physik A.....	8
Biologische und Statistische Physik B.....	9
Biologische und Statistische Physik C .....	10
Fortgeschrittene Experimentelle Physik A.....	11
Fortgeschrittene Experimentelle Physik B.....	12
Fortgeschrittene Experimentelle Physik C.....	13
Fortgeschrittene Theoretische Physik A .....	14
Fortgeschrittene Theoretische Physik B .....	15
Fortgeschrittene Theoretische Physik C.....	16
Methoden der Physik A.....	17
Methoden der Physik B.....	18
Methoden der Physik C .....	19
Optik und Spektroskopie A.....	20
Optik und Spektroskopie B.....	21
Optik und Spektroskopie C .....	22
Physik der Kondensierten Materie A .....	23
Physik der Kondensierten Materie B .....	24
Physik der Kondensierten Materie C .....	25
Systeme und Anwendungen A .....	26
Systeme und Anwendungen B .....	27
Systeme und Anwendungen C.....	28
<b>Profil</b> .....	29
AG-Praktikum 1 .....	29
AG-Praktikum 2.....	30
Forschungsblock.....	31
Arbeitsgruppenseminar.....	31

Forschungsblock.....	32
Forschungspraktikum.....	32
<b>Abschluss</b> .....	<b>33</b>
Masterarbeit und Disputation.....	33

## Vertiefung

Modulbezeichnung	<b>Quantenmechanik 2</b> <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-Gordon-Gleichung, Dirac-Gleichung). Vielteilchenprobleme, ununterscheidbare Teilchen, Symmetrien, Pauli-Prinzip, zweite Quantisierung, Quantisierung des Lichtfeldes, Licht-Materie-Wechselwirkung, Hartree- und Hartree-Fock-Theorie.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die fortgeschrittenen Konzepte der Quantenmechanik darzustellen, zu verstehen und anzuwenden. Sie beherrschen die mathematischen Methoden und die physikalischen Modelle, die in der Vielteilchen-Quantenmechanik Verwendung finden. Das erlangte Verständnis der wichtigsten Vielteilchen-Methoden und Arbeitsweisen können Sie diskutieren und in verwandten Gebieten nutzen.</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“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Fortgeschrittenenpraktikum C</b> <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: Die Studierenden erlangen Fähigkeiten in der Planung, Ausarbeitung und Durchführung kleinerer Projekte in Forschungsgruppen im experimentellen oder theoretischen Bereich. Externe Praktika können hier, auf Antrag, auch eingebracht werden.</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> sowie das <i>Fortgeschrittenenpraktikum A</i> oder <i>B</i> .
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: zwei Projektpraktika mit schriftlichen Ausarbeitungen der Projektaufgabe und Ergebnisse. Alternativ kann je ein Projektpraktikum durch Bearbeitung von 2 Versuchen mit Ausarbeitung ersetzt werden.
	Modulprüfung: Portfolio.
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	<b>Festkörperphysik 2</b> <i>Solid State Physics 2</i>
Modul-Code	PSPPhys-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 Spektroskopieverfahren. 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 erlangen ein vertieftes Verständnis vom mikroskopischen Aufbau der Materie. Sie können Methoden zur Analyse der Eigenschaften und Struktur von kondensierter Materie anwenden und erweiterte Konzepte zur Modellierung der Eigenschaften fester Körper diskutieren.</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, Elektrizität und Wärme, Optik und Quantenphänomene, Quantenmechanik 1, Statistische Physik 1</i> sowie <i>Festkörperphysik 1</i> vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Statistische Physik 1</b> <i>Statistical Physics 1</i>
Modul-Code	BScPhys-503
Leistungspunkte	6 (180 h)
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Aufbau
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: 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: Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die mathematischen Grundlagen, die physikalischen Modellbildungen und Methoden der statistischen Physik, die eine wichtige Grundlage für weite Bereiche der modernen Physik bilden, darzustellen, zu verstehen und anzuwenden. Sie können die Grundkonzepte der Thermodynamik und Statistik auf klassischer wie auch auf quantenmechanischer Ebene diskutieren.</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	Bachelorstudiengänge „Physik“, „Physik und Wirtschaft“, „Physik grüner Technologien“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengang „Allgemeine 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 § 30 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

## Freier Wahlpflichtbereich Physik

Modulbezeichnung	<b>Biologische und Statistische Physik A</b> <i>Biological and Statistical Physics A</i>
Modul-Code	BScPhys-BioSta-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><b>Inhalte:</b> Komplexe Systeme und stochastisches Verhalten werden als Kennzeichen der Physik in biologischen wie auch nichtbiologischen Systemen untersucht. Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind hierfür typische Beispiele. Theoretische oder experimentelle Zugänge können in Teilgebiete der biologischen und statistischen Physik exemplarisch einführen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> 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. Neuronale Netzwerke, Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Biologische und Statistische Physik B und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Biologische und Statistische Physik B</b> <i>Biological and Statistical Physics B</i>
Modul-Code	BScPhys- BioSta -B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Komplexe Systeme und stochastisches Verhalten werden als Kennzeichen der Physik in biologischen wie auch nichtbiologischen Systemen untersucht. Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind hierfür typische Beispiele. Theoretische oder experimentelle Zugänge können in Teilgebiete der biologischen und statistischen Physik exemplarisch einführen.</p> <p>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. Neuronale Netzwerke, Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Biologische und Statistische Physik A und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Biologische und Statistische Physik C</b> <i>Biological and Statistical Physics C</i>
Modul-Code	BScPhys- BioSta –C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Komplexe Systeme und stochastisches Verhalten werden als Kennzeichen der Physik in biologischen wie auch nichtbiologischen Systemen untersucht. Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind hierfür typische Beispiele. Theoretische oder experimentelle Zugänge können in Teilgebiete der biologischen und statistischen Physik exemplarisch einführen.</p> <p>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. Neuronale Netzwerke, Fluide, Strömungen oder nichtlineare Dynamik sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Biologische und Statistische Physik A und B erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Fortgeschrittene Experimentelle Physik A</b> <i>Advanced Experimental Physics A</i>
Modul-Code	BScPhys-AEx-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Gegenstände der experimentellen Physik, die über die Pflichtmodule hinausgehen, können Gegenstand des Moduls sein. Beispielfhaft seien hier Astrophysik, Biophysik, chemische Physik, computergestützte Physik, Elementarteilchenphysik, Festkörperphysik, Kernphysik, Laserphysik, Materialphysik, Molekülphysik, Neuronen und neuronale Netzwerke, nichtlineare Phänomene, Oberflächenphysik, Photonik, Physik der weichen Materie, statistische Physik, sowie komplexe Messmethoden und Simulationen genannt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der experimentellen Physik. Laserspektroskopie, THz-Spektroskopie, molekulare Materialien, Solarenergie oder Sternentwicklung sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Fortgeschrittene Experimentelle Physik B und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Fortgeschrittene Experimentelle Physik B</b> <i>Advanced Experimental Physics B</i>
Modul-Code	BScPhys-AEx-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Gegenstände der experimentellen Physik, die über die Pflichtmodule hinausgehen, können Gegenstand des Moduls sein. Beispielfhaft seien hier Astrophysik, Biophysik, chemische Physik, computergestützte Physik, Elementarteilchenphysik, Festkörperphysik, Kernphysik, Laserphysik, Materialphysik, Molekülphysik, Neuronen und neuronale Netzwerke, nichtlineare Phänomene, Oberflächenphysik, Photonik, Physik der weichen Materie, statistische Physik, sowie komplexe Messmethoden und Simulationen genannt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der experimentellen Physik. Laserspektroskopie, THz-Spektroskopie, molekulare Materialien, Solarenergie oder Sternentwicklung sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Fortgeschrittene Experimentelle Physik A und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Fortgeschrittene Experimentelle Physik C</b> <i>Advanced Experimental Physics C</i>
Modul-Code	BScPhys-AEx-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Gegenstände der experimentellen Physik, die über die Pflichtmodule hinausgehen, können Gegenstand des Moduls sein. Beispielhaft seien hier Astrophysik, Biophysik, chemische Physik, computergestützte Physik, Elementarteilchenphysik, Festkörperphysik, Kernphysik, Laserphysik, Materialphysik, Molekülphysik, Neuronen und neuronale Netzwerke, nichtlineare Phänomene, Oberflächenphysik, Photonik, Physik der weichen Materie, statistische Physik, sowie komplexe Messmethoden und Simulationen genannt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der experimentellen Physik. Laserspektroskopie, THz-Spektroskopie, molekulare Materialien, Solarenergie oder Sternentwicklung sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Fortgeschrittene Experimentelle Physik A und B erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Fortgeschrittene Theoretische Physik A</b> <i>Advanced Theoretical Physics A</i>
Modul-Code	BScPhys-ATh-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Gegenstände der theoretischen Physik, die über die Pflichtmodule hinausgehen, können Gegenstand des Moduls sein. Beispielhaft seien hier die allgemeine oder spezielle Relativitätstheorie, Fluide, die Kontinuumsmechanik, der Magnetismus, die Quantenfeldtheorie, die theoretische Festkörperphysik, die Supraleitung, die Theorie der weichen Materie, die Turbulenz und Zufallsmatrizen genannt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der theoretischen Physik. Ultraschnelle Dynamik, metallischer Magnetismus, korrelierte Systeme, Computational Physics sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Fortgeschrittene Theoretische Physik B und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Fortgeschrittene Theoretische Physik B</b> <i>Advanced Theoretical Physics B</i>
Modul-Code	BScPhys-ATh-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Gegenstände der theoretischen Physik, die über die Pflichtmodule hinausgehen, können Gegenstand des Moduls sein. Beispielhaft seien hier die allgemeine oder spezielle Relativitätstheorie, Fluide, die Kontinuumsmechanik, der Magnetismus, die Quantenfeldtheorie, die theoretische Festkörperphysik, die Supraleitung, die Theorie der weichen Materie, die Turbulenz und Zufallsmatrizen genannt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der theoretischen Physik. Ultraschnelle Dynamik, metallischer Magnetismus, korrelierte Systeme, Computational Physics sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Fortgeschrittene Theoretische Physik A und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Fortgeschrittene Theoretische Physik C</b> <i>Advanced Theoretical Physics C</i>
Modul-Code	BScPhys-ATh-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Gegenstände der theoretischen Physik, die über die Pflichtmodule hinausgehen, können Gegenstand des Moduls sein. Beispielhaft seien hier die allgemeine oder spezielle Relativitätstheorie, Fluide, die Kontinuumsmechanik, der Magnetismus, die Quantenfeldtheorie, die theoretische Festkörperphysik, die Supraleitung, die Theorie der weichen Materie, die Turbulenz und Zufallsmatrizen genannt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten einen besonderen Einblick in besondere oder fortgeschrittene Erkenntnisse und Gebiete der theoretischen Physik. Ultraschnelle Dynamik, metallischer Magnetismus, korrelierte Systeme, Computational Physics sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Fortgeschrittene Theoretische Physik A und B erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Methoden der Physik A</b> <i>Methods in Physics A</i>
Modul-Code	BScPhys-Meth-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Methoden in theoretischer wie experimenteller Physik werden oft gebietsübergreifend entwickelt und angewandt. Beispielhaft seien hier die Fourier- oder die Laplace-Transformation, die Analyse und Wirkung von Rauschen, die Behandlung von Messunsicherheiten statistischer und systematischer Art, die Anwendung der Theorie der linearen Systeme, das Verhalten nicht-linearer Systeme oder die computergestützte Modellbildung genannt.</p> <p>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 Fouriertransformation, Rauschen oder harmonisches oder nichtharmonisches Verhalten. Methoden der Materialwissenschaften, Oberflächenphysik, die Anwendung der Greenschen Funktion in der Festkörperphysik, Nanophysik und Nanotechnologie sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Methoden der Physik B und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Methoden der Physik B</b> <i>Methods in Physics B</i>
Modul-Code	BScPhys-Meth-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Methoden in theoretischer wie experimenteller Physik werden oft gebietsübergreifend entwickelt und angewandt. Beispielhaft seien hier die Fourier- oder die Laplace-Transformation, die Analyse und Wirkung von Rauschen, die Behandlung von Messunsicherheiten statistischer und systematischer Art, die Anwendung der Theorie der linearen Systeme, das Verhalten nicht-linearer Systeme oder die computergestützte Modellbildung genannt.</p> <p>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 Fouriertransformation, Rauschen oder harmonisches oder nichtharmonisches Verhalten. Methoden der Materialwissenschaften, Oberflächenphysik, die Anwendung der Greenschen Funktion in der Festkörperphysik, Nanophysik und Nanotechnologie sind typische Beispiele.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Methoden der Physik C</b> <i>Methods in Physics C</i>
Modul-Code	BScPhys-Meth-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Methoden in theoretischer wie experimenteller Physik werden oft gebietsübergreifend entwickelt und angewandt. Beispielhaft seien hier die Fourier- oder die Laplace-Transformation, die Analyse und Wirkung von Rauschen, die Behandlung von Messunsicherheiten statistischer und systematischer Art, die Anwendung der Theorie der linearen Systeme, das Verhalten nicht-linearer Systeme oder die computergestützte Modellbildung genannt.</p> <p>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 Fouriertransformation, Rauschen oder harmonisches oder nichtharmonisches Verhalten. Methoden der Materialwissenschaften, Oberflächenphysik, die Anwendung der Greenschen Funktion in der Festkörperphysik, Nanophysik und Nanotechnologie sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Methoden der Physik A und B erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Optik und Spektroskopie A</b> <i>Optics and Spectroscopy A</i>
Modul-Code	BScPhys-OSp-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Modulreihe greift Themen aus dem Bereich der linearen oder nichtlinearen Optik, der Fourieroptik, des Aufbaus und der Anwendungen von kontinuierlichen oder gepulsten Lasern, des Aufbaus und der Anwendungen von Spektrometern, der Atom-, Molekül- oder Festkörperspektroskopie, der Raman-Spektroskopie, der Kernspektroskopie, der NMR und der Infrarotspektroskopie auf. Die behandelten Themen gehen dabei jeweils über die Inhalte der Pflichtvorlesungen hinaus.</p> <p>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. Fotophysik der Halbleiter, Grundlagen der Halbleiterphysik, Beobachtung und Eigenschaften der Sterne sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Optik und Spektroskopie B und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Optik und Spektroskopie B</b> <i>Optics and Spectroscopy B</i>
Modul-Code	BScPhys-OSp-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Modulreihe greift Themen aus dem Bereich der linearen oder nichtlinearen Optik, der Fourieroptik, des Aufbaus und der Anwendungen von kontinuierlichen oder gepulsten Lasern, des Aufbaus und der Anwendungen von Spektrometern, der Atom-, Molekül- oder Festkörperspektroskopie, der Raman-Spektroskopie, der Kernspektroskopie, der NMR und der Infrarotspektroskopie auf. Die behandelten Themen gehen dabei jeweils über die Inhalte der Pflichtvorlesungen hinaus.</p> <p>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. Fotophysik der Halbleiter, Grundlagen der Halbleiterphysik, Beobachtung und Eigenschaften der Sterne sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Optik und Spektroskopie A und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Optik und Spektroskopie C</b> <i>Optics and Spectroscopy C</i>
Modul-Code	BScPhys-OSp-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Modulreihe greift Themen aus dem Bereich der linearen oder nichtlinearen Optik, der Fourieroptik, des Aufbaus und der Anwendungen von kontinuierlichen oder gepulsten Lasern, des Aufbaus und der Anwendungen von Spektrometern, der Atom-, Molekül- oder Festkörperspektroskopie, der Raman-Spektroskopie, der Kernspektroskopie, der NMR und der Infrarotspektroskopie auf. Die behandelten Themen gehen dabei jeweils über die Inhalte der Pflichtvorlesungen hinaus.</p> <p>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. Fotophysik der Halbleiter, Grundlagen der Halbleiterphysik, Beobachtung und Eigenschaften der Sterne sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Module Optik und Spektroskopie A und B erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Physik der Kondensierten Materie A</b> <i>Physics of Condensed Matter A</i>
Modul-Code	BScPhys-KondM-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Fragestellungen der kondensierten Materie werden vertiefend sowohl theoretisch oder experimentell behandelt. Beispielhaft seien hierbei die Greenschen Funktionen in der Festkörpertheorie, der Magnetismus in Ionen und Isolatoren sowie in metallischen Systemen, die Einteilchen- oder Vielteilchentheorie der Festkörper, molekulare Materialien, die Oberflächenphysik, die Supraleitung, die Oberflächendynamik, die Nanophysik und -technologie, die Halbleiterphysik, Halbleiterbauelemente, und die Theorie der weichen Materie genannt.</p> <p>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. Grundlagen der Halbleiterphysik, Oberflächenphysik, Oberflächendynamik, Supraleitung, korrelierte Systeme sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Physik der Kondensierten Materie B und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Physik der Kondensierten Materie B</b> <i>Physics of Condensed Matter B</i>
Modul-Code	BScPhys-KondM-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Fragestellungen der kondensierten Materie werden vertiefend sowohl theoretisch oder experimentell behandelt. Beispielhaft seien hierbei die Greenschen Funktionen in der Festkörpertheorie, der Magnetismus in Ionen und Isolatoren sowie in metallischen Systemen, die Einteilchen- oder Vielteilchentheorie der Festkörper, molekulare Materialien, die Oberflächenphysik, die Supraleitung, die Oberflächendynamik, die Nanophysik und -technologie, die Halbleiterphysik, Halbleiterbauelemente, und die Theorie der weichen Materie genannt.</p> <p>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. Grundlagen der Halbleiterphysik, Oberflächenphysik, Oberflächendynamik, Supraleitung, korrelierte Systeme sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Physik der Kondensierten Materie A und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Physik der Kondensierten Materie C</b> <i>Physics of Condensed Matter C</i>
Modul-Code	BScPhys-KondM-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Fragestellungen der kondensierten Materie werden vertiefend sowohl theoretisch oder experimentell behandelt. Beispielhaft seien hierbei die Greenschen Funktionen in der Festkörpertheorie, der Magnetismus in Ionen und Isolatoren sowie in metallischen Systemen, die Einteilchen- oder Vielteilchentheorie der Festkörper, molekulare Materialien, die Oberflächenphysik, die Supraleitung, die Oberflächendynamik, die Nanophysik und -technologie, die Halbleiterphysik, Halbleiterbauelemente, und die Theorie der weichen Materie genannt.</p> <p>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. Grundlagen der Halbleiterphysik, Oberflächenphysik, Oberflächendynamik, Supraleitung, korrelierte Systeme sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Physik der Kondensierten Materie A und B erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Systeme und Anwendungen A</b> <i>Systems and Applications A</i>
Modul-Code	BScPhys-SyAn-A
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Modulreihe greift Themen aus dem Bereich der Phänomenologie und Methodik der angewandten Physik auf. Dabei werden anhand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich der Grundlagenforschung und der technologischen Anwendungen, Messmethoden, Detektoren, Instrumente sowie deren Anwendungen und Grenzen behandelt. Beispielhaft seien komplexe neuronale Netzwerke, physikalisch-chemische Grundlagen der Lebenswissenschaften, Methoden der Materialwissenschaft, Nanophysik und -technologie, Neuronen und neuronale Netzwerke, Quantentechnologie, Zufallsmatrizen, Halbleiterphysik und -bauelemente, statistische Methoden in der Astronomie und in der Physik, Oberflächenphysik und Oberflächendynamik genannt.</p> <p>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. Halbleiter und Halbleiterbauelemente, Computational Physics, maschinelles Lernen in der Physik, neuronale sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Systeme und Anwendungen B und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Systeme und Anwendungen B</b> <i>Systems and Applications B</i>
Modul-Code	BScPhys-SyAn-B
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><b>Inhalte:</b> Die Modulreihe greift Themen aus dem Bereich der Phänomenologie und Methodik der angewandten Physik auf. Dabei werden anhand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich der Grundlagenforschung und der technologischen Anwendungen, Messmethoden, Detektoren, Instrumente sowie deren Anwendungen und Grenzen behandelt. Beispielhaft seien komplexe neuronale Netzwerke, physikalisch-chemische Grundlagen der Lebenswissenschaften, Methoden der Materialwissenschaft, Nanophysik und -technologie, Neuronen und neuronale Netzwerke, Quantentechnologie, Zufallsmatrizen, Halbleiterphysik und -bauelemente, statistische Methoden in der Astronomie und in der Physik, Oberflächenphysik und Oberflächendynamik genannt.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> 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. Halbleiter und Halbleiterbauelemente, Computational Physics, maschinelles Lernen in der Physik, neuronale Netzwerke sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Systeme und Anwendungen A und C erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>Systeme und Anwendungen C</b> <i>Systems and Applications C</i>
Modul-Code	BScPhys-SyAn-C
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><b>Inhalte:</b> Die Modulreihe greift Themen aus dem Bereich der Phänomenologie und Methodik der angewandten Physik auf. Dabei werden anhand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich der Grundlagenforschung und der technologischen Anwendungen, Messmethoden, Detektoren, Instrumente sowie deren Anwendungen und Grenzen behandelt. Beispielhaft seien komplexe neuronale Netzwerke, physikalisch-chemische Grundlagen der Lebenswissenschaften, Methoden der Materialwissenschaft, Nanophysik und -technologie, Neuronen und neuronale Netzwerke, Quantentechnologie, Zufallsmatrizen, Halbleiterphysik und -bauelemente, statistische Methoden in der Astronomie und in der Physik, Oberflächenphysik und Oberflächendynamik genannt.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> 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. Halbleiter und Halbleiterbauelemente, Computational Physics, maschinelles Lernen in der Physik, neuronale Netzwerke sind typische Beispiele. Die Studierenden können entsprechende, bereits im Rahmen der Systeme und Anwendungen A und B erworbene Kompetenzen weiterentwickeln und ausbauen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 oder 3 SWS) und Übung oder Seminar (je nach Umfang der Vorlesung 1 oder 2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 Stunden für den Besuch von Vorlesung und Übung, 30 Stunden für die Nachbereitung der Vorlesung, 60 Stunden für die Studienleistung und 30 Stunden für die Modulprüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Physik und KI“ sowie Masterstudiengänge „Physik“ und „Allgemeine 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 § 30 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	<b>AG-Praktikum 1</b> <i>Research Lab 1</i>
Modul-Code	MScP-901
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im AG-Praktikum 1 (Arbeitsgruppenpraktikum 1) machen sich die Studierenden mit experimentellen Methoden bzw. theoretischen Verfahren vertraut, die in der Arbeitsgruppe zum Einsatz kommen, in der die Masterarbeit durchgeführt werden könnte.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine vorgegebene einfache Problemstellung zu analysieren. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, sich innerhalb der vorgegebenen Frist in ein Verfahren oder eine Methode der aktuellen Forschung in dem jeweiligen Arbeitsgebiet einzuarbeiten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	
Arbeitsaufwand	150 Stunden Erarbeitung der Methoden und Verfahren der Arbeitsgruppe und 30 Stunden Vorbereitung auf die Prüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang „Physik“ und Masterstudiengang „Allgemeine Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Bericht (4-8 Seiten) über das Projekt, Präsentation oder Fachgespräch
Noten	Unbenotet
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	

## Profil

Modulbezeichnung	<b>AG-Praktikum 2</b> <i>Research Lab 2</i>
Modul-Code	MScP-902
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im AG-Praktikum 2 (Arbeitsgruppenpraktikum 2) vertiefen die Studierenden ihren praktischen Umgang mit experimentellen Methoden bzw. theoretischen Verfahren, die in der Arbeitsgruppe zum Einsatz kommen, in der die Masterarbeit durchgeführt werden könnte.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine vorgegebene einfache Problemstellung zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, aus den Verfahren oder Methoden des jeweiligen Arbeitsgebiets Lösungen zu erkennen und ihre Durchführbarkeit zu bewerten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	
Arbeitsaufwand	150 Stunden vertiefende oder neue Erarbeitung der Methoden und Verfahren der Arbeitsgruppe und 30 Stunden Vorbereitung auf die Prüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang „Physik“ und Masterstudiengang „Allgemeine Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Bericht (4-8 Seiten) über das Projekt, Präsentation oder Fachgespräch
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	

## Forschungsblock

Modulbezeichnung	<b>Arbeitsgruppenseminar</b> <i>Research Seminar</i>
Modul-Code	MScP-903
Leistungspunkte	3
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Arbeitsgruppenseminar werden verschiedene Themen des Arbeitsgebiets der Arbeitsgruppe vorgetragen und diskutiert. Die Übung und Teilnahme am Diskurs ist wichtiger Gegenstand des Seminars. Ein Vortrag in englischer Sprache ist für alle Studierenden Pflicht.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine kritische Diskussion über Themen des Arbeitsgebietes zu führen. Sie können eine eigene Präsentation in englischer Sprache erarbeiten und in einer wissenschaftlichen Diskussion verteidigen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	
Arbeitsaufwand	30 Stunden Besuch, 30 Stunden Nachbearbeitung der Seminarthemen und 30 Stunden Vorbereitung der Prüfung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang „Physik“ und Masterstudiengang „Allgemeine Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Präsentation oder Fachgespräch
Noten	Unbenotet
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	

## Forschungsblock

Modulbezeichnung	<b>Forschungspraktikum</b> <i>Research Project</i>
Modul-Code	MScP-904
Leistungspunkte	15
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Forschungspraktikum werden die notwendigen experimentellen bzw. theoretisch-mathematischen Fähigkeiten erworben, die Voraussetzung für die erfolgreiche Absolvierung der sich anschließenden Masterarbeit sind. Eine Arbeits- und Zeitplan des Ablaufs des Forschungsprojekts, das in der Masterarbeit ausgeführt werden soll, wird erarbeitet.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein Forschungsprojekt zu analysieren und die Methoden zu identifizieren, die sie anwenden müssten, um das Projekt durchzuführen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, einen Arbeits- und Zeitplan zu entwerfen und die Methoden einzuschätzen, so dass der Arbeits- und Zeitplan kritisch beurteilt werden kann.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	
Arbeitsaufwand	450 Stunden insgesamt. Hiervon 150 Stunden Einarbeitung in den Themenkomplex in dem die Masterarbeit angefertigt werden soll. 150 Stunden zum Erarbeiten der Theoretischen Grundlagen. 90 Stunden für die Ausarbeitung eines Arbeitsplans und 60 Stunden für die Ausformulierung von Konzept und Arbeits- und Zeitplan
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang „Physik“ und Masterstudiengang „Allgemeine Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Bericht (6-12 Seiten) über das Konzept sowie über den Arbeits- und Zeitplan des Projekts
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	



## Abschluss

Modulbezeichnung	<b>Masterarbeit und Disputation</b> <i>Master Thesis and Disputation</i>
Modul-Code	MSc-AP -1001
Leistungspunkte	30
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Abschluss
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Das Abschlussmodul besteht aus der Masterarbeit gem. § 23 im Umfang von 24 CP und einem Kolloquium im Umfang von 6 CP.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine vorgegebene Problemstellung aus dem Bereich der modernen experimentellen oder theoretischen Physik oder ihrer Anwendungen selbstständig einzuordnen, Methoden zur Lösung zu erkennen und diese anzuwenden. Die Studierenden haben die Fähigkeit, die eigene Arbeit zu bewerten und eventuell den Lösungsprozess daraufhin zu adjustieren. Sie sind in der Lage, unter Anwendung der Kriterien der guten wissenschaftlichen Praxis ihr Vorgehen und ihre Ergebnisse darzustellen, kritisch einzuordnen und zu präsentieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Selbststudium unter Anleitung
Arbeitsaufwand	Insgesamt 900 Stunden, davon 720 für die Anfertigung der Masterarbeit und 180 für die Vorbereitung bzw. Ausarbeitung der Disputation.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mindestens zwei Module aus dem Bereich Vertiefung, 12 LP aus dem Studienbereich Profil und das Forschungspraktikum.
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang „Allgemeine Physik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Masterarbeit (24 LP), Disputation (6 LP).
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester. Auf §23 (6) wird ausdrücklich hingewiesen.
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	