MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Modulhandbuch

für den
Studiengang:

Medizinische Physik

im Bachelor - Studiengang 180 Leistungspunkte

(Modulversionstand vom 07.03.2024)

Inhalt:

Präambel . . . . . Seite 3
Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Medizinische Physik) . . . . . Seite 4
Analysis (18 LP) (FSQ integrativ) . . . . . Seite 6
Anatomie und Mikroskopische Anatomie . . . . . Seite 9
Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik . . . . . Seite 12
Biochemie / biochem . . . . . Seite 14
Computational Physics . . . . . Seite 16
Experimentalphysik A / exphys_A (FSQ integrativ) . . . . . Seite 18
Experimentalphysik B / exphys_B (FSQ integrativ) . . . . . Seite 21
Experimentalphysik C . . . . . Seite 24
Fortgeschrittenenpraktikum . . . . . Seite 27
Lineare Algebra für die Physik . . . . . Seite 30
Mathematische Methoden . . . . . Seite 32
Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess . . . . . Seite 34
Physiologie für Studierende der Medizinischen Physik . . . . . Seite 37
Strahlenphysik und Strahlenmedizin A . . . . . Seite 40
Theoretische Physik A / theophys_A . . . . . Seite 42
Theoretische Physik B / theophys_B . . . . . Seite 44
Theoretische Physik C / theophys_C . . . . . Seite 46

Präambel:

(1) Prüfungszeiträume:
Pro Semester gibt es zwei in der Regel 4-wöchige Prüfungszeiträume, und zwar direkt im Anschluss an die Vorlesungszeit (Prüfungszeitraum A) und am Ende der anschließenden vorlesungsfreien Zeit (Prüfungszeitraum B). Modul-Abschlussprüfungen finden in der Regel in den vorgegebenen Prüfungszeiträumen A oder B statt, die Zuordnung ist in den allgemeinen Modulbeschreibungen festgelegt. Semesterübergreifende Module sollten im Prüfungszeitraum B geprüft werden. Module, für deren Abschlussprüfung weniger Vorbereitungszeit erforderlich ist, können dagegen im Prüfungszeitraum A geprüft werden. Nach nicht bestandener 1. Wiederholungsprüfung wird im Allgemeinen die Wiederholung des Moduls empfohlen.

(2) Naturwissenschaftliche Grundlagen der Medizin:
Im Studiengang Medizinische Physik werden an Stelle der im Studiengang Physik wählbaren Ergänzungsmodule fest vorgegebene Module zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Medizin im Umfang von 20 LP belegt.

Modul: Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Medizinische Physik)

Identifikationsnummer:

PHY.06676.01

Lernziele:

- mündliche und schriftliche Präsentationstechniken, eigenverantwortliches Erarbeiten von Spezialwissen

Inhalte:

- schriftliche Darstellung des Projekts in einer Bachelorarbeit und Präsentation in einem Kolloquium (Vortrag mit Diskussion)

Verantwortlichkeiten (Stand 18.04.2019):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Hochschullehrer des Instituts für Physik

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 24.01.2019):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	6.	Pflichtmodul	Benotet	10/162

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

mindestens 100 LP müssen erreicht sein

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Semester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch/Englisch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Bachelorarbeit	0	300	Winter- und Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulteilleistungen block 1:

Modulteilleistungen block 1	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Bachelor-Arbeit	Bachelor-Arbeit	nicht möglich laut RStPOBM §20 Abs.13	75 %
Kolloquium (mündliche Leistung)	Kolloquium (mündliche Leistung)	nicht möglich laut RStPOBM §20 Abs.13	25 %

Termine für Modulteilleistung Nr. 1:

1.Termin: im laufenden Semester

1.Wiederholungstermin: bis spätestens 6 Monate nach Semesterende

Termine für Modulteilleistung Nr. 2:

1.Termin: im laufenden Semester

1.Wiederholungstermin: bis spätestens 6 Monate nach Semesterende

Hinweise:

Eine Vorbesprechung zur Bachelorarbeit im vorhergehenden Semester wird empfohlen.

Modul: Analysis (18 LP) (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

MAT.00714.03

Lernziele:

Die Studierenden sollen

- das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis, den Grenzwertbegriff, die analytische Behandlung der geometrisch motivierten Problemstellungen und exemplarisch für den naturwissenschaftlichen Hintergrund entwickeln (FSQ integrativ)
- die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltungen erwerben (FSQ integrativ)
- die mathematische Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben (FSQ integrativ)
- exemplarisch die Entwicklung der Analysis an einigen zentralen Begriffen nachvollziehen (FSQ integrativ)
- durch die linearen Strukturen innerhalb der Analysis am Beispiel der Grundmodule die enge Verbindung mathematischer Gebiete erkennen (FSQ integrativ)
- das Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium, insbesondere die Grundlage für die Aufbaumodule der Analysis, Topologie, Geometrie, Numerik, Stochastik, Lineare Optimierung erwerben. (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Grundlagen: Mengen, Logik und Beweistechniken, natürliche Zahlen, Vollständige Induktion, reelle Zahlen, komplexe Zahlen.
- Folgen und Reihen: Grenzwerte, Konvergenzkriterien, Folgen und Reihen komplexer Zahlen, Funktionen, elementare transzendente Funktionen.
- Stetigkeit: Zwischenwertsatz, Satz über Umkehrfunktionen, Logarithmus, stetige Funktionen auf kompakten Intervallen.
- Differenzierbarkeit: Mittelwertsatz der Differentialrechnung, lokale Extrema, Funktionenfolgen und %u2013reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit und gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, Taylorformel.
- Integration: Riemann-Integral, Integration und Differentiation, Integrationsregeln, Uneigentliche Integrale.
- Metrische Räume: Topologische Grundbegriffe, normierte Räume. Vollständigkeit.
- Reelle Funktionen des Rn: stetige Funktionen, Differentiation im Rn, totale und partielle Differenzierbarkeit, die Sätze über Umkehrfunktionen und implizite Funktionen, Taylorformel, Quadratische Formen, lokale Extrema ohne und mit Nebenbedingungen, Jordan Kurven im Rn, Jordan-Riemannscher Inhalt beschränkter Punktmengen des Rn, Integralsätze, Anwendungen in der Vektoranalysis.

Verantwortlichkeiten (Stand 29.04.2022):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.03.2013):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/137
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/142
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/136
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/157

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

540 Stunden

Leistungspunkte:

18 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	180	Wintersemester
Selbststudium	0	180	Sommersemester

Studienleistungen:

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

Modulvorleistungen:

- Bestehen von Zwischentests

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur oder mündliche Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: nach Ende der Vorlesungszeit

1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters

2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

Modul: Anatomie und Mikroskopische Anatomie

Identifikationsnummer:

AZB.02257.07

Lernziele:

Lernziele:

- Erwerb fachspezifischen Wissens in der Histologie und mikroskopischen Anatomie zur Funktionsweise von Organen und Organsystem des Menschen
- Praktische Ausbildung am Lichtmikroskop mit Einführung in die Färbemethoden
- Erwerb der praktischen Fähigkeit, histologische Präparate zu mikroskopieren, Gewebe und Organe zu erkennen und zu beschreiben
- Fähigkeit zur Dokumentation der Objekte durch wissenschaftliches Zeichnen
- Anwendung dieser theoretischen und praktischen Fähigkeiten zur selbständigen Differentialdiagnose von humanen histologischen Präparaten

Inhalte:

Vorlesung:

Einführung: Kursorganisation, Literatur

Vorlesung Teil I: Zytologie und Histologie

- Zytologie Epithel- und Drüsengewebe
- Binde- und Stützgewebe
- Muskelgewebe
- Nervengewebe

Vorlesung Teil II: Anatomie und Mikroskopische Anatomie

- Blut, Gefäße
- Lymphatische Organe
- Atemtrakt
- Verdauungstrakt I
- Verdauungstrakt II
- Niere, ableitende Harnwege, Haut
- Endokrine Organe
- Weibliche Genitalorgane
- Männliche Genitalorgane

Praktikum:

Kurse I: Zytologie und Histologie

- Mikroskopieren, Zytologie
- Epithelgewebe und Drüsen
- Bindegewebe, Knorpel, Knochen
- Glatte Muskulatur, Skelettmuskulatur, Herzmuskulatur
- Nervenzellen, Gliazellen, Nerven

Kurse II: Mikroskopische Anatomie

- Blut, Blut- und Lymphgefäße
- Thymus, Lymphknoten, Tonsillen, Milz
- Nase, Trachea, Bronchialbaum, Lunge
- Zahn, Zunge, Speicheldrüsen, Oesophagus, Magen
- Dünn- und Dickdarm, Leber, exokrines Pankreas
- Niere, Ureter, Harnblase, Haut mit Drüsen
- Hypophyse, Schilddrüse, Nebenniere, endokrines Pankreas
- Ovar, Uterus, Brustdrüse
- Hoden, Nebenhoden, Prostata, Glandula vesiculosa
- Differentialdiagnose

Verantwortlichkeiten (Stand 26.10.2020):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Medizinische Fakultät - Medizinische Fakultät	Anatomie und Zellbiologie	apl. Prof. Dr. rer. nat. Anne Navarrete Santos

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 17.07.2023):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Ernährungswissenschaften - 180 LP 1. Version 2023	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/160
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/162

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Kurs/Praktikum	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester

Studienleistungen:

- regelmäßige Teilnahme an den Kursen gemäß Kursordnung

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: 15. Woche WS

1.Wiederholungstermin: 1. Woche im darauffolgenden Sommersemester

2.Wiederholungstermin: Bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauffolgenden Studienjahr. Das etwaige Wiederholen des gesamten Moduls erfolgt nach Rücksprache mit dem Kursleiter unter Berücksichtigung der verfügbaren Kapazitäten.

Modul: Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik

Identifikationsnummer:

MAT.00106.05

Lernziele:

- Die Studierenden sollen moderne Methoden der Theorie partieller Differentialgleichungen erlernen.
- Die Studierenden sollen mathematische Grundlagen der Quantenmechanik erwerben.

Inhalte:

- Hilberträume, Projektionen, Orthonormalbasen
- Selbstadjungierte Operatoren, Spektraltheorie
- Distributionen, Fourier-Transformation
- Laplace- und Poisson-Gleichung
- Diffusionsgleichung
- Wellengleichung
- Schrödinger-Gleichung

Verantwortlichkeiten (Stand 16.01.2024):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand ..):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	4.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2006	4.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/136
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	4.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	4.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/157

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Lineare Algebra
  oder
- Lineare Algebra für Physiker
  oder
- Lineare Algebra für die Physik

Wünschenswert:

Grundmodule Analysis, Analysis III (bzw. Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker oder Funktionentheorie für Physiker)

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

240 Stunden

Leistungspunkte:

8 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Mathematische Physik	2	30	Sommersemester
Übung Mathematische Physik	2	30	Sommersemester
Vorlesung Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	1	15	Sommersemester
Übung Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	150	Sommersemester

Studienleistungen:

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit

1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des nächsten Semesters

2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

Modul: Biochemie / biochem

Identifikationsnummer:

BCT.00869.07

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Biochemie
- Grundkonzepte der modernen Molekularbiologie
- Vermittlung der Fähigkeit, einfache physiologische Prozesse biochemisch nachzuvollziehen

Inhalte:

Vorlesung Biochemie:

1 Einführung Organische Chemie, Stoffklassen, Reaktionen
2 Einführung Biochemie, Aufbau und Stoffwechsel von Kohlenhydraten und Lipiden
3 Aufbau und Funktion von Proteinen, Biomembranen und Enzymen
4 Energiestoffwechsel
5 Biochemie des Blutes, Vitamine, Hormone
6 Nukleinsäuren und deren Stoffwechsel
7 Zellzyklus, Genetik, Krebsentstehung, Gentherapie

Projektseminar Chemische Grundlagen:

1 Grundlagen chemischer Reaktivität der Elemente, Elektronegativität, Oxidationsstufen
2 Chemisches Rechnen, Konzentration, Molarität
3 Chemische Thermodynamik, Gleichgewichte, pKs und pH
4 Klassifizierung organischer Verbindungen
5 Grundlegende Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie

Verantwortlichkeiten (Stand 16.11.2020):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Prof. Dr. Ingo Heilmann

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.01.2023):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	2.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2006	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/162
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Biochemie	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	75	Sommersemester
Projektseminar Chemische Grundlagen	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: bis Ende des laufenden Semesters

1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin

2.Wiederholungstermin: nach Abschluß des nächsten inhaltsgleichen Moduls

Modul: Computational Physics

Identifikationsnummer:

PHY.06803.01

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis grundlegender Konzepte zur Lösung physikalischer Fragestellungen, insbesondere zur Berechnung theoretischer Vorhersagen, mit Hilfe von numerischen Methoden
- Fähigkeit, gegebene mathematisch-theoretische Zusammenhänge in algorithmische Form umzusetzen sowie Umgang mit Informationstechnologien und Programmierung, v.a. Fähigkeit, physikalische Vorgänge und Messergebnisse auf dem Computer nachzuvollziehen

Inhalte:

- Anwendung einer modernen Programmiersprache
- grundlegende numerisch-mathematische Methoden zur Datenbehandlung
- Lösung von Gleichungssystemen und Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen
- Fourier-Transformation und Faltung
- deterministisches Chaos und deterministischer Zufall

Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2024):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	PD Dr. Viktor Ivanov

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.01.2023):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	5.	Pflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Experimentalphysik A
Analysis (18 LP)

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Computational Physics	2	30	Wintersemester
Projektseminar	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

Studienleistungen:

- Vorbereitung und Präsentation von Programmieraufgaben

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum A

1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

Für dieses Modul werden grundlegende Programmierkenntnisse auf Abiturniveau vorausgesetzt. Diese müssen, wenn nicht vorhanden, entweder im Selbststudium oder durch Belegen des ASQ-Moduls `Einführung in die Programmierung für Physiker` im 1. oder 2. Semester erworben werden.

Modul: Experimentalphysik A / exphys_A (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

PHY.00740.06

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben
- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen
- FSQ: schriftliche Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte, auch unter Nutzung von Informationstechnik (Auswertung und Darstellung von Messdaten) (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Vorlesung

1. Einführung: physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
2. Mechanik: Kinematik und Dynamik freier Punktmassen (Grundbegriffe, Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze), Statik und Dynamik des starren Körpers (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpulserhaltungssatz, Kreisel, Gravitation, Planetenbewegung), Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper (Grenzflächenerscheinungen, Bernoullische Gleichung, Zähigkeit, Hooksches Gesetz), relativistische Kinematik
3. Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Zustandsgleichung idealer Gase, van der Waals Zustandsgleichung, I.Hauptsatz, ausgewählte Zustandsänderungen, Transportvorgänge, II. Hauptsatz, Entropie, thermodynamische Kreisprozesse
4. Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatisches Feld (Ladung, elektrische Feldstärke, elektrisches Potenzial, Coulombsches Gesetz, Dielektrizitätskonstante, elektrische Polarisation), elektrischer Strom (Ohmsches Gesetz, elektrische Leitung in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen), magnetisches Feld (magnetische Feldgrößen, Lorentzkraft, Materie im Magnetfeld, zeitlich veränderliches Magnetfeld (Induktionsgesetz, Maxwellsche Gleichungen), Anwendungen der elektromagnetischen Induktion (Generator, Motor, Transformator, Wechselstromkreis)
5. Schwingungen und Wellen: Schwingungen (Grundbegriffe, freie, gedämpfte, erzwungene und gekoppelte Schwingungen), Wellen (Grundbegriffe, Wellengleichung, Reflexion, Überlagerung, Huygens-Fresnelsches Prinzip, Schallwellen, elektromagnetische Wellen (Energiedichte, Strahlungsquellen-Hertzscher Dipol, Doppler-Effekt, Polarisation), geometrische Optik
6. Phänomenologische Einführung in die Grundlagen der Kernphysik und Radioaktivität: Atomkern (Kernaufbau, Bindungsenergie, Tröpfchenmodell), Zerfallsgesetz (Aktivität, Halbwertszeit, Zerfallsstatistik, Zerfallsketten), Zerfallsarten (alpha-, beta-und gamma-Strahlung), Anwendungen (Kernspaltung, Kernfusion, medizinische Anwendungen)

- Praktikum

1. einfache Messgeräte für mechanische, thermische und elektrische Messungen
2. Fehlerrechung und Statistik, Regression
3. wissenschaftliches Protokollieren
4. computergestützte Darstellung und Auswertung von Messergebnissen (Origin)
5. Experimente zur Mechanik, Wärmelehre und Elektrik (Gleichstromkreis)

Verantwortlichkeiten (Stand 25.01.2024):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 09.01.2020):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	20/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	20/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Benotet	20/136
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	20/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Benotet	20/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	20/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	20/157
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus - 120 LP 1. Version 2020	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	20/110

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

600 Stunden

Leistungspunkte:

20 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Experimentalphysik I	4	60	Wintersemester
Projektseminar Experimentalphysik I	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	135	Wintersemester
Vorlesung Einführung zum physikalischen Grundpraktikum	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Vorlesung Experimentalphysik II	4	60	Sommersemester
Projektseminar Experimentalphysik II	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	135	Sommersemester
Physikalisches Grundpraktikum II	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester

Studienleistungen:

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik II
- bestätigte Praktikumsprotokolle
- Klausur zur Einführung zum Grundpraktikum
- Bearbeitung und Lösen von Seminaraufgaben

Modulvorleistungen:

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik I

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum B

1.Wiederholungstermin: bis spätestens 6 Monate nach Semesterende

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Experimentalphysik B / exphys_B (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

PHY.00704.06

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Optik, Atom- und Molekülphysik
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben
- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen
- FSQ: Kommunikations- und Teamfähigkeit (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Vorlesung

1. Optik

A Geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion, abbildende Systeme

B Wellenoptik: Elektromagnetische Theorie des Lichtes, Polarisation, Ausbreitung von Licht, Interferenz und Beugung, Kohärenz, Interferometer, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, Holographie,

C Licht in Materie: Absorption, Dispersion, Streuung, Verhalten an Grenzflächen, Doppelbrechung, optische Aktivität, nichtlineare Optik

D Quantenoptik: Wellen- und Photonenbild, Schwarzkörperstrahlung, Laser

2. Atom- und Molekülphysik

A Entwicklung der Atomvorstellung, grundlegende `Quanten`-Experimente, Welle-Teilchen Problematik

B Grundlagen der Quantenmechanik, Wasserstoffatom, Schrödinger Gleichung

C Atome mit mehreren Elektronen, Kopplung an externe Felder

D Atom- und Kernphysikalische Messmethoden

E Molekülphysik

3. Ausgewählte weiterführende Themen zu den einzelnen Kapiteln

- Praktikum

1. elektrische und optische Messgeräte und Messverfahren
2. mathematische Verfahren zur Experimentauswertung (nichtlineare Regression, Fourieranalyse)
3. Computergestütztes Messen
4. (wenige) komplexere Experimente zur Akustik und Thermodynamik
5. Experimente zu Elektrik, Optik, Atom- und Kernphysik

Verantwortlichkeiten (Stand 11.04.2023):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Georg Woltersdorf, Dr. Mathias Stölzer

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 09.01.2020):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Pflichtmodul	Benotet	20/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	20/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2006	3.	Pflichtmodul	Benotet	20/136
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Pflichtmodul	Benotet	20/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	3.	Pflichtmodul	Benotet	20/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	20/162
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus - 120 LP 1. Version 2020	3. bis 4.	Pflichtmodul	Benotet	20/110

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Modul Experimentalphysik A / exphys_A

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

600 Stunden

Leistungspunkte:

20 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Experimentalphysik Optik	2	30	Wintersemester
Projektseminar Experimentalphysik Optik	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	130	Wintersemester
Physikalisches Grundpraktikum III	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	65	Wintersemester
Vorlesung Experimentalphysik Atomphysik	3	45	Sommersemester
Projektseminar Experimentalphysik Atomphysik	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	130	Sommersemester
Physikalisches Grundpraktikum IV	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	65	Sommersemester

Studienleistungen:

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik - Atom- und Molekülphysik
- Lösungen der Seminaraufgaben
- bestätigte Praktikumsprotokolle

Modulvorleistungen:

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik - Optik

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum B

1.Wiederholungstermin: bis spätestens 6 Monate nach Semesterende

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Experimentalphysik C

Identifikationsnummer:

PHY.06804.01

Lernziele:

- Kenntnis der grundlegenden Experimente und Verständnis der theoretischen Konzepte zu strukturellen, optischen und elektronischen Eigenschaften von Festkörpern
- Fähigkeit, Messergebnisse anhand der relevanten Modellvorstellungen zu erklären und deren Variationen vorherzusagen
- Kenntnis und Verständnis der Thermodynamik, Struktur und Kinetik von weicher kondensierter Materie
- Fähigkeit, das Verhalten von "weichen" Materialien im täglichen Leben auf molekularer Basis zu verstehen und zu erklären
- Anwendung einfacher theoretischer Konzepte zur Vorhersage physikalischer Eigenschaften von kondensierter Materie

Inhalte:

Festkörperphysik:

- Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie
- Kristallgitter und Einheitszelle, reziprokes Gitter, Brillouinzonen, Beugung (Streubedingungen, Strukturanalyse)
- Dynamik des Kristallgitters: Phononen, akustische und optische Phononen, Zustandsdichte und spezifische Wärme
- Elektronen im Festkörper: Bändermodell, fast freie und stark gebundene Elektronen, Fermi-Gas-Modell, Bloch-Wellen, effektive Masse, Halbleiter (Dotierung, Löcher, pn-Übergang, Bauelemente)
- Transportphänomene: elektronischer Transport, Drude-Modell, Wärmetransport, Diffusion in Flüssigkeiten, Hall-Effekt
- Magnetismus: Einführung Dia-, Para- und Ferromagnetismus

Vertiefende Festkörperphysik:

- Supraleitung
- dielektrische Festkörper: Farbzentren, Ferro-/Piezolektrizität

Soft condensed matter physics:

- Structure and (thermo)dynamics of liquids (existence, phase transitions, diffusion, glass transition)
- Liquid crystals (classification, structures and defects, phase transitions, elastic properties and LC displays)
- Surfactants: supramolecular structures and self-organization (micelles and membranes)
- Colloids: Brownian motion, forces between colloids, colloidal phase transitions and glass transition
- Polymers: conformation, ideal and real chains, rubber elasticity, introduction to semicrystalline polymers

Verantwortlichkeiten (Stand 14.10.2020):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Georg Schmidt

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 09.12.2019):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	5.	Pflichtmodul	Benotet	13/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	5.	Pflichtmodul	Benotet	13/162

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Experimentalphysik A / exphys_A

Wünschenswert:

Modul Experimentalphysik B / exphys_B

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

390 Stunden

Leistungspunkte:

13 LP

Sprache:

Deutsch/Englisch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Festkörperphysik	4	60	Wintersemester
Projektseminar Festkörperphysik	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	120	Wintersemester
Projektseminar Vertiefende Festkörperphysik	1	15	Sommersemester
Vorlesung Soft condensed matter physics	3	45	Sommersemester
Projektseminar Soft condensed matter physics	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	105	Sommersemester

Studienleistungen:

- Klausur Festkörperphysik
- Klausur Soft condensed matter physics

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin:	Prüfungszeitraum B
1.Wiederholungstermin:	bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
2.Wiederholungstermin:	bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Fortgeschrittenenpraktikum

Identifikationsnummer:

PHY.06805.02

Lernziele:

- Kenntnis von grundlegenden und historisch wichtigen physikalischen Experimenten (im Vergleich zum Grundpraktikum komplexere Experimente)
- Erlernen von praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit moderner Messtechnik
- Erkennen und Bewerten von Fehlerquellen bei physikalischen Messungen
- Auswertung und grafische Darstellung von experimentellen Ergebnissen
- Anfertigung schriftlicher wissenschaftlicher Berichte und Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen im Vortrag
- Präsentations- und Moderationstechniken

Inhalte:

Durchführung von 5 grundlegenden Versuchen (jeweils fünfstündig an drei Tagen) mit Auswertung, Fehlerbetrachtung und Versuchsprotokoll (ca. 12 Seiten). Falls das Praktikum alleine durchgeführt wird, sind drei grundlegende Versuche (jeweils 7 SWS an drei Tagen) durchzuführen.
Für Studierende der medizinischen Physik sind zwei der vier mit (MP) gekennzeichneten Versuche verpflichtend. Es sind Projektversuche möglich, die je nach Umfang zwei oder drei grundlegende Versuche ersetzen können.
Unter den durchzuführenden Versuchen können z.B. sein:

- Dielektrische Eigenschaften von Materialien
- Photoeffekt
- Elektronenbeugung
- Zeeman-Effekt
- Röntgendiffraktion (MP)
- Rasterelektronenmikroskopie und EBIC
- NMR-Spektroskopie (MP)
- Schallausbreitung in Festkörpern
- Rastertunnelmikroskopie
- Umweltradioaktivität (MP)
- Stern-Gerlach-Versuch
- Rasterkraftmikroskopie
- Photovoltaik
- Rheologie an komplexen Flüssigkeiten
- Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie
- Aktivitätsbestimmung (MP)

Verantwortlichkeiten (Stand 22.11.2022):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Dr. Franz-Josef Schmitt

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 25.02.2020):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	6.	Pflichtmodul	Benotet	6/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	6.	Pflichtmodul	Benotet	6/162
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus - 120 LP 1. Version 2020	6.	Pflichtmodul	Benotet	6/110

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Experimentalphysik B / exphys_B
- Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess
- Experimentalphysik A / exphys_A
  oder
- Experimentalphysik B / exphys_B
- Experimentalphysik A / exphys_A

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

180 Stunden

Leistungspunkte:

6 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Laborpraktikum	5	75	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	90	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Seminarvortrag und Praktikumsprotokolle	Seminarvortrag und Praktikumsprotokolle	Seminarvortrag und Praktikumsprotokolle	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin:	Seminarvorträge: Versuchsbegleitend während des Semesters; fertiggestellte Protokolle bis spätestens sechs Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen
1.Wiederholungstermin:	Wiederholungstermine für einzelne Versuche oder des Seminarvortrags werden im Laufe des Semesters angeboten
2.Wiederholungstermin:	bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

Falls das Praktikum alleine durchgeführt wird, sind drei grundlegende Versuche (jeweils fünfstündig an drei Tagen) durchzuführen Für Studierende des Bachelor-Studienganges Medizinische Physik sind drei der vier mit (MP) gekennzeichneten Versuche (Röntgendiffraktion, NMR-Spektroskopie, Umweltradioaktivität) verpflichtend.

Modul: Lineare Algebra für die Physik

Identifikationsnummer:

MAT.06659.02

Lernziele:

- Verständnis der grundlegenden Prinzipien linearer Strukturen und der Linearisierung sowie sichere Beherrschung der Grundbegriffe, Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung
- Aneignung der mathematischen Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen, Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens,
  Verständnis des strengen axiomatischen Aufbaus mathematischer Gebiete an einer (vergleichsweise) einfachen Struktur, Erkennen der Querverbindungen zu anderen Disziplinen
- Erwerbung von Basiswissen und Fertigkeiten, die für die mathematischen Grundlagen der Physik notwendig sind

Inhalte:

- Diskrete Strukturen und lineare Algebra
- Elementare Logik und Mengentheorie
- Gruppen, Ringe, Körper
- rationale, reelle, komplexe Zahlen
- lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen
- Vektorräume und lineare Operatoren
- Eigenwerte, Diagonalisierung, Normalformen
- Analytische Geometrie

Verantwortlichkeiten (Stand 14.10.2020):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. Rebecca Waldecker, Prof. Dr. Joachim Rieger

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 25.01.2019):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/157

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester

Studienleistungen:

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit

1.Wiederholungstermin: : zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: : im nächsten oder übernächsten Semester

Modul: Mathematische Methoden

Identifikationsnummer:

PHY.06660.02

Lernziele:

Kenntnis und Anwendung von grundlegenden mathematischen Methoden zur Lösung ausgewählter Probleme der klassischen Physik

Inhalte:

- Rechenmethoden I: Anwendung von grundlegenden Methoden der linearen Algebra und der reellen und komplexen Analysis auf einfache Probleme der Mechanik und des Elektromagnetismus, wie sie parallel in der Experimentalphysik diskutiert werden
- Rechenmethoden II: Anwendung von grundlegenden Methoden der linearen Algebra und der Analysis in mehreren Veränderlichen auf einfache Probleme der Mechanik und des Elektromagnetismus, wie sie parallel in der Experimentalphysik diskutiert werden

Verantwortlichkeiten (Stand 29.10.2021):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Wolfgang Paul

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 09.01.2020):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	5/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	5/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/157
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus - 120 LP 1. Version 2020	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	5/110

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	1	15	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Vorlesung	1	15	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- Klausur Rechenmethoden I

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum A

1.Wiederholungstermin: bis spätstens 6 Monate nach Semesterende

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess

Identifikationsnummer:

PHY.00709.06

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der elektronischen Messtechnik und physikalischen Experimentiertechnik
- Anwendung des erlernten Wissens anhand von Praktikumsversuchen
- Automatisierung von Messtechnik und rechnergestütztes Experimentieren
- Gute wissenschaftliche Praxis; Literaturrecherchen

Inhalte:

- Grundlagen der Elektronik
  Lineare Netze
  Halbleiterbauelemente, Transistor- und Verstärkerschaltungen
  Signalverarbeitung und -wandlung (analog / digital)
  Digitale Logik und Mikrocontroller
- Ausgewählte Teilbereiche der physikalischen Messtechnik
  Messung von Längen und der Zeit
  Messung elektrischer Größen, Signalübertragung, Speicherung und Bussysteme
  Erzeugung und Messung von Magnetfeldern
  Temperaturmessung und -regelung
  Erzeugung und Messung von Vakuum und hohem Druck
  Messung und Erzeugung elektromagnetischer Strahlung
  Grenzen der Messtechnik
- Praktikumsversuche zu
  passive und aktive elektronische Bauelemente
  AD/DA-Wandlung, digitale Logik, nicht-lineare Schaltungen, fachspezifische Messtechnik
  Experimentautomatisierung und Simulation
  Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens
- Gute Wissenschaftliche Praxis
  naturwissenschaftliches Publikationswesen
  Literaturrecherche und wissenschaftliche Datenbanken

Verantwortlichkeiten (Stand 25.11.2022):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Dr. Franz-Josef Schmitt; Dr. Nicki Hinsche

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 09.12.2019):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	5.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	5.	Pflichtmodul	Benotet	7/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2006	5.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/136
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	5.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	5.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	5.	Pflichtmodul	Benotet	7/162

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Experimentalphysik A / exphys_A

Wünschenswert:

Modul Experimentalphysik B / exphys_B

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

210 Stunden

Leistungspunkte:

7 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester
Laborpraktikum	4	60	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

Studienleistungen:

- Testate und Protokolle

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum A

1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Physiologie für Studierende der Medizinischen Physik

Identifikationsnummer:

PJB.00870.03

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Physiologie sowie der Funktion der menschlichen Organe

Inhalte:

Vorlesung:

1. Einführung: Gegenstand der Physiologie, Zytologie, Biomembranen, aktiver passiver Transport
2. Ruhemembranpotenzial, Aktionspotenzial, Nervenleitung
3. Biologische Signalübertragung, Signalkaskaden, Erregungsübertragung an Synapsen
4. Elektromech. Kopplung Skelettmuskel, Kontraktionsauslösung im Glatten Muskel
5. Herz, Reizbildung, Reizleitung, Herznerven, Anatomie, kardiale Zellphysiologie, Sarkomeraufbau, Herzmechanik
6. Kreislauf, Strömung, Pulse, Regulation
7. Funktion des Blutes, Blutgruppen, Thrombozytenfunktion, Blutgerinnung, Fibrinolyse, Entzündung, Wundheilung, Gastransport, innere Atmung
8. Atmung, Regulation, Atemmechanik, Säure-Basen-Haushalt
9. Niere, Anatomie, Clearance, Regulation, RAS, Harnkonzentrierung,Transportmechanismen
10. Grundumsatz, Energiehaushalt, Temperaturregulation, Ernährung
11. Verdauung, Mund, Ösophagus, Magen, Leber, Pankreas, Dünndarm, Dickdarm
12. Endokrinologie
13. Allgemeine Sinnesphysiologie, niedere Sinne, chem. Sinne, Schmerz
14. Spezielle Sinnesphysiologie: Sehen, Hören
15. Motorik, Reflexe
16. Zentralnervensystem

Praktikum:

1. Stofftransport durch Membranen
2. Erregungsleitung im Nerv
3. Skelettmuskel
4. Blut
5. Herzmechanik, Puls und Stromwellen
6. EKG
7. Blutgefäße und Kreislaufregulation
8. Atmung
9. Nierenphysiologie
10. Somatosensorik
11. Säure-Basen-Haushalt
13. Hören, Bewegungs- und Lagesinn
12. Sehen
14. Integrative und vegetative Funktion des Nervensystems
15. ZNS, Reflexe
16. Integrative Physiologie: Leistung und Energie

Verantwortlichkeiten (Stand 30.06.2016):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Medizinische Fakultät - Medizinische Fakultät	Physiologie Julius-Bernstein	G. Schwerdt, M. Gekle

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand ..):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2006	3.	Pflichtmodul	Benotet	10/136
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Pflichtmodul	Benotet	10/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	3.	Pflichtmodul	Benotet	10/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	10/162

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung I	2	30	Wintersemester
Vorlesung II	2	30	Sommersemester
Selbststudium Vorlesung	0	120	Winter- und Sommersemester
Laborpraktikum I	3	45	Wintersemester
Laborpraktikum II	3	45	Sommersemester
Selbststudium Praktikum	0	30	Winter- und Sommersemester

Studienleistungen:

- Pro Semester 7 von 8 Praktika erfolgreich testiert

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Schriftliche Prüfung bestehend aus zwei Teilleistungsprüfungen, jew. eine am Ende des jew. Semesters zu den Themen des jew. Semesters	Schriftliche Prüfung (30 multiple-choice-Fragen zu beiden Semestern)	Schriftliche oder mündliche Prüfung (Fragen zu beiden Semestern)	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Am Ende des Winter- bzw. Sommersemesters

1.Wiederholungstermin: zu Beginn des folgenden Wintersemester

2.Wiederholungstermin: im folgenden Wintersemester

Modul: Strahlenphysik und Strahlenmedizin A

Identifikationsnummer:

PHY.06806.02

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der medizinischen Strahlenphysik und der klinischen Dosimetrie
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Fragestellungen in der klinischen Strahlenphysik und Vermittlung der Fähigkeit, die in der klinischen Praxis auftretende Effekte und Protokolle zu interpretieren bzw. nachzuvollziehen
- Organisation der wissenschaftlichen Teamarbeit, Bearbeitung interdisziplinärer Fragestellungen (z.B. Medizin und Physik)

Inhalte:

- Projektseminar Strahlenphysik
  1. Wechselwirkung von ungeladenen Teilchen mit Materie: Photonen
  2. Wechselwirkung von geladenen Teilchen mit Materie: Elektronen und Ionen
  3. Anlagen zur Erzeugung von Photonenstrahlung: Aufbau und Funktion von Röntgengeräten
  4. Aufbau und Funktion medizinischen Elektronenbeschleunigern
  5. Ringbeschleuniger in Medizin und Biophysik
- Projektseminar Grundlagen der klinischen Dosimetrie
  1. Dosimetrische Methoden, klinische Dosimetrie (Röntgendiagnostik, Nuklearmedizin, Strahlentherapie, Strahlenschutz)
  2. Bauformen und Funktion von Dosimetern (Dosismessgrößen, Ionisationskammer, Filmdosimeter, Thermolumineszenz, Halbleiterdosimeter)
  3. Charakterisierung von Photonen- und Elektronenstrahlung in der Strahlentherapie
- Projektseminar Medizinische Statistik
  1. Variabilität und ihre Quellen, Stichprobe und Grundgesamtheit
  2. Maßzahlen der Deskriptiven Statistik, Effektschätzungen mit ihren Konfidenzintervallen
  3. konfirmatorische Hypothesenprüfung, Power und Stichprobenumfangsplanung
  4. parametrische und nichtparametrische Tests, Regressionsmodellierungen
  5. korrelierte Daten und gemischte Modelle

Verantwortlichkeiten (Stand 15.01.2024):

Fakultät	**Institut**	**Verantwortliche/r**
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Detlef Reichert

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 12.12.2019):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	5.	Pflichtmodul	Benotet	5/162

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektseminar Strahlenphysik	2	30	Wintersemester
Projektseminar Klinische Dosimetrie	1	15	Sommersemester
Projektseminar Medizinische Statistik	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Winter- und Sommersemester

Studienleistungen:

- Klausur `Medizinische Statistik`

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum A

1.Wiederholungstermin: Prüfungszeitraum B

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Theoretische Physik A / theophys_A

Identifikationsnummer:

PHY.05144.02

Lernziele:

- Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der klassischen analytischen Mechanik

Inhalte:

Die Inhalte dieses Moduls umfassen die Galilei Raum-Zeit, Symmetrien und Erhaltungssätze, Lagrangesche, Hamiltonsche und Hamilton-Jacobi Formulierung der analytischen Mechanik, kanonische Transformationen, Noether Theorem, Poissonklammern, Kreisel, und fakultative Themen wie z.B. KAM Theorem oder Chaos.

Verantwortlichkeiten (Stand 24.01.2017):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Jamal Berakdar

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 16.12.2021):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	7/110
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Pflichtmodul	Benotet	7/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	7/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Pflichtmodul	Benotet	7/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	3.	Pflichtmodul	Benotet	7/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	7/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	3.	Pflichtmodul	Benotet	7/157
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus - 120 LP 1. Version 2020	3.	Pflichtmodul	Benotet	7/110

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

210 Stunden

Leistungspunkte:

7 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Theoretische Physik I	4	60	Wintersemester
Projektseminar Theoretische Physik I	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	120	Wintersemester

Studienleistungen:

- Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Projektseminar

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum A

1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Theoretische Physik B / theophys_B

Identifikationsnummer:

PHY.05145.02

Lernziele:

- Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Elektrodynamik als klassischer Feldtheorie
- Kenntnis, Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Quantenmechanik

Inhalte:

- Elektrodynamik: Integrale und differentielle Form der Maxwellgleichungen, Randwertprobleme der Elektrostatik und Magnetostatik, Multipolentwicklung, Anfangsrandwertprobleme der Elektrodynamik, Eichtransformationen, Lorentz-Invarianz der Elektrodynamik, Viererschreibweise, spezielle Relativitätstheorie, optional: Lagrange Dichten des Maxwell Feldes
- Quantenmechanik: Prinzipien der Quantenmechanik und einfache 1-dimensionale Probleme, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Quantentheorie im Hilbertraum, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Störungstheorie, Zeitabhängige Probleme, Spin, Streutheorie

Verantwortlichkeiten (Stand 30.01.2024):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	NN

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 09.01.2020):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	4.	Pflichtmodul	Benotet	14/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Benotet	14/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	4.	Pflichtmodul	Benotet	14/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	4.	Pflichtmodul	Benotet	14/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Benotet	14/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Benotet	14/157
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus - 120 LP 1. Version 2020	4. bis 5.	Pflichtmodul	Benotet	14/110

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Modul Theoretische Physik A / theophys_A

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

420 Stunden

Leistungspunkte:

14 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Theoretische Physik II - Elektrodynamik	4	60	Sommersemester
Projektseminar Theoretische Physik II - Elektrodynamik	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	120	Sommersemester
Vorlesung Theoretische Physik III - Quantenmechanik	4	60	Wintersemester
Projektseminar Theoretische Physik III - Quantenmechanik	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	120	Wintersemester

Studienleistungen:

- Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar Elektrodynamik
- Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar Quantenmechanik

Modulvorleistungen:

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Elektrodynamik
- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Quantenmechanik

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum B

1.Wiederholungstermin: bis spätestens 6 Monate nach Semesterende

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Theoretische Physik C / theophys_C

Identifikationsnummer:

PHY.05164.02

Lernziele:

- Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der statistischen Thermodynamik

Inhalte:

- statistische Behandlung von Vielteilchensystemen, Entropie, Ensemble der Statistik, Verbindung Statistik-Thermodynamik, Hauptsätze und thermodynamische Potentiale, Statistik wechselwirkungsfreier Systeme an klassischen und quantenmechanischen Beispielen, Statistik wechselwirkender Systeme an klassischen und quantenmechanischen Beispielen, Phasenübergänge, Molekularfeldtheorie, Phasenregel

Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2019):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Wolfgang Paul

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 14.04.2023):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	6.	Pflichtmodul	Benotet	7/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	6.	Pflichtmodul	Benotet	7/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2012	6.	Pflichtmodul	Benotet	7/138
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2016	6.	Pflichtmodul	Benotet	7/137
Bachelor	Medizinische Physik - 180 LP 1. Version 2019	6.	Pflichtmodul	Benotet	7/162
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	6.	Pflichtmodul	Benotet	7/157
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus - 120 LP 1. Version 2020	6.	Pflichtmodul	Benotet	7/110
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	7/120
Master	Mathematik - 120 LP 1. Version 2023	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/90

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Theoretische Physik A / theophys_A

Wünschenswert:

Modul Theoretische Physik B / theophys_B

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

210 Stunden

Leistungspunkte:

7 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Theoretische Physik IV	4	60	Sommersemester
Projektseminar Theoretische Physik IV	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	120	Sommersemester

Studienleistungen:

- Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: Prüfungszeitraum A

1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr