MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Modulhandbuch

für den
Studiengang:

Physik

im Bachelor - Studiengang 180 Leistungspunkte

(Modulversionstand vom 30.08.2022)

Inhalt:

Präambel . . . . . Seite 3
Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Physik) . . . . . Seite 4
Analysis (18 LP) (FSQ integrativ) . . . . . Seite 6
Anorganische Chemie im Nebenfach (AC-N I) . . . . . Seite 9
Astrophysik / astrophys . . . . . Seite 12
Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik . . . . . Seite 15
Biochemie / biochem . . . . . Seite 17
Chemie im Nebenfach (AC-OC-N II) . . . . . Seite 19
Computational Physics . . . . . Seite 22
Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I . . . . . Seite 24
Experimentalphysik A / exphys_A (FSQ integrativ) . . . . . Seite 28
Experimentalphysik B / exphys_B (FSQ integrativ) . . . . . Seite 31
Experimentalphysik C . . . . . Seite 34
Fortgeschrittenenpraktikum . . . . . Seite 37
Funktionentheorie für Physiker . . . . . Seite 40
Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker . . . . . Seite 42
Kontinuumsmechanik und Nichtlineare Systeme / ergphys_C . . . . . Seite 44
Lineare Algebra für die Physik . . . . . Seite 47
Mathematische Methoden . . . . . Seite 49
Objektorientierte Programmierung . . . . . Seite 51
Physikalische Chemie für das Nebenfach III (PC-N III) . . . . . Seite 55
Physikalische Methoden zur Strukturaufklärung - Mikroskopie und Streuexperimente / ergphys_A . . . . . Seite 57
Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess . . . . . Seite 59
Spektroskopische Methoden / ergphys_B . . . . . Seite 62
Theoretische Physik A / theophys_A . . . . . Seite 64
Theoretische Physik B / theophys_B . . . . . Seite 66
Theoretische Physik C / theophys_C . . . . . Seite 68

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) Ergänzungsmodule:
Ergänzungsmodule sind Wahlpflichtfächer, die der fachlichen Verbreiterung des Studiums dienen. Im Bachelor-Studium Physik müssen mindestens 25 Leistungspunkte (LP) in Ergänzungsmodulen erworben werden, davon mindestens 15 LP in nichtphysikalischen Wahlfächern und mindestens 10 LP in physikalischen Wahlfächern. Für die 15 LP soll in der Regel auf das Angebot angrenzender, d. h. naturwissenschaftlich/mathematischer Fächer, zurückgegriffen werden. Eine Aufstellung der vorgesehenen Ergänzungsmodule findet sich in der Studiengangübersicht. Selbstverständlich können im Rahmen der Nutzung des Ergänzungsangebots die für das Studium geforderten 180 Leistungspunkte überschritten werden. Ausnahmen von den obigen Regelungen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden. Zur Vorbereitung einer bestimmten Vertiefungsrichtung in einem anschließenden Master-Studium können passende Ergänzungsmodule belegt werden. Die Belegung dieser Module ist aber keine Bedingung für die Aufnahme eines Master-Studiums mit der entsprechenden Vertiefungsrichtung.

Modul: Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Physik)

Identifikationsnummer:

PHY.06677.01

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	Physik - 180 LP 1. Version 2019	6.	Pflichtmodul	Benotet	10/137

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	Mathematik mit Anwendungsfach - 180 LP 1. Version 2006	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	18/154
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/149
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/136
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 2006	1.	Pflichtmodul	Benotet	18/152
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: Anorganische Chemie im Nebenfach (AC-N I)

Identifikationsnummer:

CHE.00840.04

Lernziele:

- Grundkenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen Chemie
- Erlernen aktueller und grundlegender Konzepte der Anorganischen Chemie
- Anwendung erlernter Konzepte auf ausgewählte Beispiele
- Stoffchemie ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente

Inhalte:

- Stöchiometrie
- Atombau, Periodizität, chemische Bindung
- Energiebilanz chemischer Reaktionen
- Chemisches Gleichgewicht
- Fällungsreaktionen
- Säure-Base-Reaktionen
- Redoxreaktionen
- Chemie der Hauptgruppenelemente
- Komplexbildung
- Beispiele zur Chemie der 3d-Metalle

Verantwortlichkeiten (Stand 09.02.2017):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	JProf. Dr. Wouter Maijenburg

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 14.12.2021):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach - 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/154
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2013	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/149
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125

Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor (2-Fach)	Geographie - 120 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/85
Bachelor (2-Fach)	Geographie - 120 LP 1. Version 2011	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/85
Bachelor (2-Fach)	Geographie - 120 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/85
Bachelor (2-Fach)	Geographie - 120 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/80
Master	Erneuerbare Energien - 120 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/100

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
Seminar	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

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:	bis Ende April
1.Wiederholungstermin:	im anschließenden Sommersemester
2.Wiederholungstermin:	bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Astrophysik / astrophys

Identifikationsnummer:

PHY.03184.03

Lernziele:

- Kenntnis der physikalischen Grundlagen der Sternentwicklung und Fähigkeit, astrophysikalische Messergebnisse (Helligkeit, Spektren) auf dieser Basis zu interpretieren und zu verstehen
- Kenntnis größerer Strukturen im All und Anwendung physikalischer Grundprinzipien für deren Zuordnung anhand von astronomischen Beobachtungen
- Grundkenntnisse der Kosmologie; Fähigkeit, die Entwicklung des Universums durch kosmologische Weltmodelle mit Skalenfunktion nachzuvollziehen und neue Forschungsergebnisse sowie Medienberichte korrekt einzuordnen

Inhalte:

- Sonnenphysik
- Objekte des Universums, Entfernungsbestimmung und Vermessung
- Hertzsprung-Russel-Diagramm als wichtiges Zustandsdiagramm
- Energiequellen der Sterne
- Sternentwicklung I: Geburt bis Riesenstadium
- Sternentwicklung II: Endstadien (Zwergsterne, Neutronensterne, Schwarze Löcher)
- Supernovae, Kilonovae und Gravitationswellen
- Milchstraßensystem (Galaxis), Galaxienhaufen, Quasare
- experimentelle Belege für das Urknall-Modell des Universums
- einfache Lösungen der kosmologischen Gleichungen
- Dunkle Materie und Dunkle Energie
- kosmologisches Standardmodell

  optional: (besonders für Physik Digitale Technologien)
- Big Data in der Astrophysik
- astrophysikalische Großexperimente und Weltraumteleskope

Verantwortlichkeiten (Stand 14.10.2020):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Dr. Jan Kantelhardt

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 22.01.2020):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	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 Sterne, Galaxien und Kosmologie	2	30	Wintersemester
Seminar Sterne, Galaxien und Kosmologie	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

Studienleistungen:

-

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 B
1.Wiederholungstermin:	bis spätestens 6 Monate nach Semesterende
2.Wiederholungstermin:	bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik

Identifikationsnummer:

MAT.00106.05

Lernziele:

- Moderne Methoden der Theorie partieller Differentialgleichungen
- Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik

Inhalte:

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

Verantwortlichkeiten (Stand 13.07.2022):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.07.2007):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach - 180 LP 1. Version 2006	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	8/154
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	4.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/136
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 28.01.2008):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
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

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: Chemie im Nebenfach (AC-OC-N II)

Identifikationsnummer:

CHE.00168.03

Lernziele:

- Erlernen aktueller und grundlegender Konzepte der Anorganischen und Organischen Chemie
- Anwendung erlernter Konzepte auf ausgewählte Beispiele
- Stoffchemie ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente
- Einführung in grundlegende Analysemethoden
- Grundkenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen sowie Organischen und Bioorganischen Chemie

Inhalte:

- Aufbau der Materie (Atome, chemische Elemente, Moleküle, chemische Bindungen, heterogene Stoffgemische)
- Chemische Reaktionen (chemische Gleichungen, thermodynamische Grundlagen, Grundlagen der Kinetik,Säure-Base-Reaktionen, Puffer, Redoxreaktionen, Salze und komplexe Metalle)
- Chemisch-analytische Verfahren (elektromagnetische Strahlung, NMR-, Infrarot-, UV/VIS- und Massenspektroskopie)
- Aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe
- Heterocyclen
- Alkohole, Phenole, Ether, Thiole, Thioether, Amine
- Aldehyde, Ketone, Chinone, Carbonsäuren und Derivate
- Stereochemie
- Aminosäuren und Peptide
- Kohlenhydrate
- Lipide
- Nucleinsäuren
- Polymere
- Nachweis funktioneller Gruppen

Verantwortlichkeiten (Stand 16.12.2021):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 05.06.2018):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Benotet	10/170
Bachelor	Agrarwissenschaft - 180 LP 1. Version 2018	1.	Pflichtmodul	Benotet	10/170
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) - 180 LP 1. Version 2021	1.	Pflichtmodul	Benotet	10/160
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen - 180 LP 1. Version 2015	1. bis 2.	Pflichtmodul	Benotet	10/160
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen - 180 LP 1. Version 2018	1.	Pflichtmodul	Benotet	10/160
Master	Erneuerbare Energien - 120 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/100

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung AC/OC-NII	3	45	Wintersemester
Übungen AC/OC-NII	1	15	Wintersemester
Experimentalübungen	1	15	Wintersemester
Ausarbeitung der Versuche	0	45	Wintersemester
Klausurenkurs	0	30	Wintersemester
Selbststudium	0	150	Wintersemester

Studienleistungen:

- erfolgreiches Absolvieren der Übungen

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

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

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: bis Ende April

1.Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem ersten Termin

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

Hinweise:

Die Vorlesung Organische Chemie wird durch den Bereich Organische Chemie abgesichert.

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 14.10.2020):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 16.12.2021):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2013	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/149
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

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: Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I

Identifikationsnummer:

INF.00679.06

Lernziele:

Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie kennen die grundlegenden Methoden zum Entwurf von Algorithmen und können diese Entwurfsmethoden auf algorithmische Problemstellungen anwenden.
- Sie sind in der Lage, für neue Problemstellungen geeignete Methoden auszuwählen und selbstständig algorithmische Lösungen zu entwickeln.
- Sie können die Korrektheit von Algorithmen überprüfen, geeignete Invarianten herleiten und formale Korrektheitsbeweise führen.
- Sie erwerben die Fähigkeit, Laufzeit und Speicherbedarf eines Algorithmus asymptotisch abschätzen zu können und insbesondere rekursive Algorithmen zu analysieren.
- Sie besitzen einen Überblick über die wichtigsten elementaren Datenstrukturen und können deren Vor- und Nachteile beurteilen.
- Sie verstehen, dass die Effizienz eines Algorithmus von der geeigneten Wahl der Datenstrukturen abhängt, und können eigenständig die Auswahl der Datenstrukturen treffen.
- Sie können einfache Algorithmen effizient in einer objektorientierten Programmiersprache implementieren und testen.

Inhalte:

- Korrektheit von Algorithmen: Verifikation
- Asymptotische Kosten eines Algorithmus: Effizienzanalyse
- Grundlegende Datenstrukturen (Felder, Listen, Bäume, Queues, Stacks)
- Rekursive Algorithmen, Rekurrenzgleichungen
- Sortierverfahren (Mergesort, Quicksort, Heapsort, Bucketsort)
- Suchen: Wörterbücher, Suchbäume, Hashing
- einfache Graphenalgorithmen (Tiefen- und Breitensuche, Zusammenhang, kürzeste Wegeprobleme)
- algorithmische Prinzipien: dynamisches Programmieren, divide and conquer

Verantwortlichkeiten (Stand 22.03.2021):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 18.12.2019):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Sekundarschulen	Informatik (Sekundarschule) 1. Version 2012	2. oder 4.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	2. oder 4.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	2. oder 4.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach - 180 LP 1. Version 2006	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/154
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2013	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/149
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/110
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
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	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2016	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2006	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/152
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2013	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/142
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2022	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/105
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2016	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/155

Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2012	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2016	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2018	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Objektorientierte Programmierung

Wünschenswert:

Kenntnisse in einer Programmiersprache

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch/Englisch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsausgaben	0	15	Sommersemester
Bearbeiten praktischer Programmieraufgaben	0	30	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester

Studienleistungen:

- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Korrekte Bearbeitung der Programmieraufgaben
- Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in der Übung

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl./schriftl. Prüfung	mündl./schriftl. Prüfung	mündl./schriftl. Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters

1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: Erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

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 08.08.2022):

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 2006	1.	Pflichtmodul	Benotet	20/136
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
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 08.08.2022):

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 2006	3.	Pflichtmodul	Benotet	20/136
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 IV - Atom- und Molekülphysik
- Lösungen der Seminaraufgaben
- bestätigte Praktikumsprotokolle

Modulvorleistungen:

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik III - 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.06805.01

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). Unter den durchzuführenden Versuchen können z.B. sein:

- Dielektrische Funktion
- Photoeffekt
- Elektronenbeugung
- Zeeman-Effekt
- Hall-Effekt
- Röntgendiffraktion (MP)
- Rasterelektronenmikroskop
- NMR-Spektroskopie (MP)
- Schallausbreitung in Festkörpern
- Rastertunnelmikroskopie
- Umweltradioaktivität (MP)
- Stern-Gerlach-Versuch
- Rasterkraftmikroskopie
- Charakterisierung einer Silizium-Solarzelle
- Rheologie an komplexen Flüssigkeiten

Verantwortlichkeiten (Stand 22.01.2021):

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

- Praktikumsprotokolle

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Seminarvortrag	Seminarvortrag	Seminarvortrag	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 und Aktivitätsbestimmung von radioaktiven Präparaten) verpflichtend.

Modul: Funktionentheorie für Physiker

Identifikationsnummer:

MAT.00866.03

Lernziele:

- Die Studierenden sollen Kenntnis und Verständnis der Theorie der holomorphen Funktionen einer Veränderlichen erwerben.
- Die Studierenden erkennen die Bedeutung der komplexen Analysis für die Berechnung uneigentlicher reeller Integrale.
- Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Anwendungen der klassischen Funktionentheorie in anderen Gebieten der Mathematik und der Mathematischen Physik zu verstehen.

Inhalte:

- Komplex differenzierbare Funktionen, Holomorphie
- Cauchy-Riemann Differentialgleichungen
- Konforme Abbildungen, Moebius Transformationen
- Der Integralsatz von Cauchy
- Isolierte Singularitäten
- Residuensatz

Verantwortlichkeiten (Stand 03.05.2022):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2016	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Modul Analysis, Lineare Algebra für Physiker

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
Seminar	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

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: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

Modul: Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker

Identifikationsnummer:

MAT.00864.03

Lernziele:

- Die Studierenden sollen Kenntnis und Verständnis der Lösungstheorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen erwerben (Existenz/Eindeutigkeit).
- Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur Anwendung elementarer analytischer Lösungsmethoden erlangen.
- Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur mathematischen Formulierung von Problemen mit Hilfe gewöhnlicher Differentialgleichungen erlangen.
- Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in den Naturwissenschaften.

Inhalte:

- Trennung der Variablen
- Existenz und Eindeutigkeit
- Stetige und differenzierbare Abhängigkeit
- Lineare Systeme
- Phasenebene
- Linearisierte Stabilität
- Ljapunov Funktionen

Verantwortlichkeiten (Stand 03.05.2022):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2016	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Module Analysis, Lineare Algebra für Physiker

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
Seminar	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

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: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

Modul: Kontinuumsmechanik und Nichtlineare Systeme / ergphys_C

Identifikationsnummer:

PHY.00862.04

Lernziele:

- Kenntnis der Grundgleichungen der Elastizitätstheorie und der Hydromechanik sowie Fähigkeit zu deren Anwendung für die Herleitung einfacher Zusammenhänge und Lösung entsprechender Übungsaufgaben
- Kenntnis qualitativer und quantitativer Ansätze zur Charakterisierung nichtlinearer Systeme und selbständige Anwendung auf mechanische und interdisziplinäre Beispiele
- Fähigkeit, dynamische Systeme mit analytischen und numerischen Methoden zu charakterisieren und
  Zustandsübergänge zu identifizieren, auch unter Nutzung der Software Mathematica

Inhalte:

1. Kontinuumsmechanik:
   Grundgleichungen der Elastizitätstheorie
   Spannungstensor und Verschiebungstensor
   Eulersche Gleichungen idealer Flüssigkeiten
   Einfache Probleme der Hydromechanik
   Zähe Flüssigkeiten
2. Nichtlineare Systeme:
   Nichtlineare Probleme der klassischen Mechanik
   Nichtlineare Systeme und Chaotisches Verhalten
   Lineare Stabilität und Ljapunovexponent

Verantwortlichkeiten (Stand 05.11.2020):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 14.12.2021):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach - 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/154
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2013	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/149
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138

Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	4.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Erneuerbare Energien - 120 LP 1. Version 2015	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/100
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

gleichzeitiger Besuch des Moduls Theoretische Physik A / theophys_A

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	2	30	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	100	Sommersemester
Projektarbeit	0	5	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

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:	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: 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: Objektorientierte Programmierung

Identifikationsnummer:

INF.00677.07

Lernziele:

- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konstrukte objektorientierter Programmiersprachen
- Die Studierenden entwickeln ein Bewusstsein für die Langlebigkeit der grundlegenden Konzepte von Programmiersprachen
- Die Studierenden sind in der Lage, Programme in einer objekt-orientierten Programmiersprache zu lesen und deren Bedeutung zu verstehen
- Die Studierenden sind in der Lage, kleinere, korrekt funktionierende Programme in einer objekt-orientierten Programmiersprache selbstständig zu erstellen
- Die Studierenden sind in der Lage, kleinere objekt-orientierte Programme auf ihre korrekte Funktionsweise selbstständig systematisch zu testen und ggf. festgestellte Fehler zu korrigieren.

Inhalte:

1. Einleitung
2. Variablen, Zuweisung, Hintereinanderausführung
3. Basisdatentypen und Ausdrücke
4. Einfache Ablaufsteuerung
5. Prozeduren
6. Gültigkeitsbereiche und Blöcke
7. Ausnahmebehandlung
8. Zusammengesetze Datentypen
9. Klassen
10. Parametrisierte Klassen
11. Vererbung und Polymorphie

Verantwortlichkeiten (Stand 26.07.2022):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	die Professorinnen und Professoren des Instituts für Informatik

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 09.01.2021):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Sekundarschulen	Informatik (Sekundarschule) 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	examens-relevant
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach - 180 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/154
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/149
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/110
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2011	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/125
Bachelor	Geographie - 180 LP 1. Version 2021	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP 1. Version 2020	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/165
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/152
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/142
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP 1. Version 2022	1.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/105
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/155

Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP 1. Version 2018	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/157
Master	International Area Studies - 120 LP 1. Version 2011	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	International Area Studies - 120 LP 1. Version 2019	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP 1. Version 2016	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

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
Wissensaustausch/Diskussion/Vertiefung	2	30	Wintersemester
inklusive Bearbeitung des Lernmoduls (30 Stunden)	0	90	Wintersemester
Rechnerübung	2	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- vollständige Bearbeitung des ILIAS-Lernmoduls
- Bearbeitung von mindestens 70% der Übungsaufgaben
- Erwerb von mindestens 50% der maximal erreichbaren Übungspunkte
- erfolgreiches Testat zur Programmierung (die genauen Details werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben)

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl./schriftl. Prüfung	mündl./schriftl. Prüfung	mündl./schriftl. Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters

1.Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls und falls insgesamt weniger als 8 zweite Wiederholungen in Anspruch genommen wurden.

Hinweise:

Klausur oder elektronische Klausur oder Klausuren im Antwort-Wahl-Verfahren oder elektronische Klausuren im Antwort-Wahl-Verfahren

Modul: Physikalische Chemie für das Nebenfach III (PC-N III)

Identifikationsnummer:

CHE.03183.02

Lernziele:

- Grundlagen der Chemischen Thermodynamik und deren Anwendung auf Reaktionsgleichgewichte
- Kenntnisse der Grundlagen der Elektrochemie
- Kenntnisse der Grundlagen der Physikalischen Chemie der Grenzflächen
- Anwendung der in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnisse auf physikalisch-chemische Problemstellungen
- Befähigung zur Gewinnung, Darstellung und Auswertung physikalisch-chemischer Messdaten

Inhalte:

- Grundlagen der Chemischen Thermodynamik der Reaktionsgleichgewichte und deren Abhängigkeiten von äußeren Parametern, Zusammenhang mit der Reaktionskinetik
- elektrochemische Gleichgewichte, Potentialmessungen, Batterien, Brennstoffzellen
- Physikalische Chemie der Grenzflächen, Kolloide
- Durchführung praktischer Versuche zur Reaktionsthermodynamik und zur physikalischen Chemie der Kolloide und Grenzflächen

Verantwortlichkeiten (Stand 14.06.2021):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 14.12.2021):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach - 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/154
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2013	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/149
Bachelor	Mathematik - 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2016	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Informatik - 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155

Master	Erneuerbare Energien - 120 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/100

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
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Praktikum	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- erfolgreicher Abschluss des Praktikums

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: bis spätestens sechs Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls

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

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

Modul: Physikalische Methoden zur Strukturaufklärung - Mikroskopie und Streuexperimente / ergphys_A

Identifikationsnummer:

PHY.00860.03

Lernziele:

- Überblick über mikroskopische Methoden und Streuexperimente in der Physik mit engem Bezug zur Anwendung, Verständnis der zugrunde liegenden physikalischen Konzepte

Inhalte:

- Begriffsklärung Abbildung, Auflösungsvermögen
- Auffrischung Grundlagen der geometrischen Optik und Wellenoptik
- Abbildung mit Strahlen, Wellen, Abbildungs- und Linsenfehler
- Optische Mikroskopie, Röntgenmikroskopie, Elektronenmikroskopie, Ultraschallmikroskopie
- Rastersondentechniken: STM, AFM, SNOM...
- Bildverarbeitung in der Mikroskopie
- Streumethoden: typischer Aufbau eines Streuexperiments, Photonen, Neutronen, Elektronen als Sonden, Bragg-Reflexe - Kristallographische Experimente, Mesoskopische Strukturen - Kleinwinkelstreuung

Verantwortlichkeiten (Stand 12.11.2019):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 04.02.2015):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Erneuerbare Energien - 120 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/100

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Experimentalphysik A / exphys_A

Wünschenswert:

Einführungsveranstaltung in Mathematik (Analysis)

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 Physikalische Methoden zur Strukturaufklärung	2	30	Wintersemester
Seminar Physikalische Methoden zur Strukturaufklärung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

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: Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess

Identifikationsnummer:

PHY.00709.05

Lernziele:

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

Inhalte:

- Grundlagen der Elektronik
  Lineare Netze
  Halbleiterbauelemente
  Signalverarbeitung (analog / digital)
  DA/AD-Wandlung
- 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 folgenden Themen
  Leitungen
  passive und aktive elektronische Bauelemente
  AD/DA-Wandlung
  Experimentautomatisierung / Schnittstellen / Software
- Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens
  Gute Wissenschaftliche Praxis
  naturwissenschaftliches Publikationswesen
  Literaturrecherche und wissenschaftliche Datenbanken

Verantwortlichkeiten (Stand 22.01.2021):

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 2006	5.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/136
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 zu den Praktikumsversuchen

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: Spektroskopische Methoden / ergphys_B

Identifikationsnummer:

PHY.00861.03

Lernziele:

- Überblick über spektroskopische Methoden mit engem Bezug zur Anwendung
- Verständnis der zugrunde liegenden physikalischen Konzepte

Inhalte:

- Energiebegriff, Energieskalen, elektromagnetisches Spektrum. Dispersion, Resonanz, Linienformtheorie
- Funktionsweise und Technologie von Spektrometern
- NMR, ESR, Mikrowellen, Terahertz-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Raman-Spektroskopie, Schwingungsspektroskopie, UV/VIS Spektroskopie, Röntgenspektroskopie (EXAFS) Elektronenspektroskopie (XFS) Ultrakurzzeit- Spektroskopie

Verantwortlichkeiten (Stand 29.06.2012):

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

Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 08.05.2018):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2006	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/136
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2012	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/138
Bachelor	Physik - 180 LP 1. Version 2019	4.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/137
Bachelor	Physik und Digitale Technologien - 180 LP 1. Version 2019	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/157
Master	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) - 120 LP 1. Version 2018	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/105
Master	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) - 120 LP 1. Version 2021	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/105

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Experimentalphysik A / exphys_A

Wünschenswert:

Modul Analysis (18 LP)

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 Physikalisches Ergänzungsfach B	2	30	Sommersemester
Seminar Physikalisches Ergänzungsfach B	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	105	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

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 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 2013	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	7/149
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 31.01.2019):

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

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 09.01.2020):

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

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