



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG

# **Modulhandbuch**

für den  
Studiengang:

## **Physik**

im Bachelor - Studiengang 180 Leistungspunkte

(Modulversionstand vom 20.09.2017)

## Inhalt:

Präambel .....	Seite 3
Analysis (18 LP) (FSQ integrativ) .....	Seite 4
Anorganische Chemie im Nebenfach (AC-N I) .....	Seite 7
Astrophysik / astrophys .....	Seite 9
Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik .....	Seite 11
Bachelor-Arbeit / bach_arbeit (Physik) .....	Seite 13
Biochemie / biochem .....	Seite 15
Chemie im Nebenfach (AC-OC-N II) .....	Seite 18
Computational Physics P / compphys_P (FSQ integrativ) .....	Seite 21
Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I .....	Seite 23
Experimentalphysik A / exphys_A (FSQ integrativ) .....	Seite 26
Experimentalphysik B / exphys_B (FSQ integrativ) .....	Seite 29
Experimentalphysik C / exphys_C .....	Seite 32
Experimentalphysik D / exphys_D .....	Seite 35
Fortgeschrittenenpraktikum / fortprkt (FSQ integrativ) .....	Seite 38
Funktionentheorie für Physiker .....	Seite 41
Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker .....	Seite 44
Kontinuumsmechanik und Nichtlineare Systeme / ergphys_C .....	Seite 46
Lineare Algebra für Physiker .....	Seite 49
Mathematische Methoden / mathmeth .....	Seite 51
Objektorientierte Programmierung .....	Seite 54
Physikalische Chemie für das Nebenfach III (PC-N III) .....	Seite 57
Physikalische Methoden zur Strukturaufklärung - Mikroskopie und Streuexperimente / ergphys_A .....	Seite 59
Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess (FSQ integrativ) .....	Seite 62
Spektroskopische Methoden / ergphys_B .....	Seite 65
Theoretische Physik A / theophys_A .....	Seite 68
Theoretische Physik B / theophys_B .....	Seite 70
Theoretische Physik C / theophys_C .....	Seite 73

## **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 20 Leistungspunkte (LP) in Ergänzungsmodulen erworben werden, davon mindestens 15 LP in nichtphysikalischen Wahlfächern und mindestens 5 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: Analysis (18 LP) (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00714.02

### **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 -reihen, 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  $\mathbb{R}^n$ : stetige Funktionen, Differentiation im  $\mathbb{R}^n$ , totale und partielle Differenzierbarkeit, die Sätze über Umkehrfunktionen und implizite Funktionen, Taylorformel, Quadratische Formen, lokale Extrema ohne und mit Nebenbedingungen, Jordan Kurven im  $\mathbb{R}^n$ , Jordan-Riemannscher Inhalt beschränkter Punktmengen des  $\mathbb{R}^n$ , Integralsätze, Anwendungen in der Vektoranalysis.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. S. Carl

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 17.12.2008):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	18/154
Bachelor	Physik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/138
Bachelor	Wirtschaftsmathematik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/152
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/138

**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
- Klausur Analysis II

**Modulvorleistungen:**

- Klausur Analysis I

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	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

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.03.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor (2-Fach)	Geographie 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/85
Master	Erneuerbare Energien 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/154
Bachelor	Physik 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Geographie 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/125

**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.03184.02

### **Lernziele:**

- Einblick in die physikalischen Grundlagen der Sternentwicklung
- Überblick über größere Strukturen im All (Galaxien, Galaxienhaufen)
- physikalische Grundkenntnisse der Kosmologie

### **Inhalte:**

- Objekte des Universums und ihre Entfernungsbestimmung
- Hertzsprung-Russel-Diagramm als wichtiges Zustandsdiagramm der Astrophysik
- Energiequellen der Sterne, die Sonne im Druckgleichgewicht
- Sternentwicklung I: Geburt bis Riesenstadium
- Sternentwicklung II: Endstadien der Sterne (Zwergsterne, Neutronensterne, Schwarze Löcher)
- Doppelsterne, das Milchstraßensystem (Galaxis), Galaxienhaufen
- experimentelle Belege für das Urknall-Modell des Universums
- einfache Lösungen der kosmologischen Gleichungen, die Einstein-Konstante und ihre Bedeutung

### **Verantwortlichkeiten (Stand 24.01.2017):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 24.01.2008):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138

### **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	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Hausarbeit

**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.00106.03

### **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 20.01.2017):**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. S. Carl

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 26.07.2007):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP	4.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	8/154
Bachelor	Physik 180 LP	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

Modul/e:

- Lineare Algebra
- oder
- Lineare Algebra für Physiker

#### **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	4	60	Sommersemester
Übung	2	30	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	mündliche Prüfung	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: Bachelor-Arbeit / bach arbeit (Physik)**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.05138.01

### **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 04.07.2012):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 13.07.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	10/138

### **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

**Modulelleistungen:**

<b>Modulelleistungen</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
Bachelor-Arbeit	Bachelor-Arbeit	nicht möglich laut ABStPOBM §20 Abs.13	75 %
Kolloquium	Kolloquium	nicht möglich laut ABStPOBM §20 Abs.13	25 %

**Termine für alle Modulelleistungen:**

- 1.Termin: im laufenden Semester
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens 6 Monate nach Semesterende

**Hinweise:**

Eine Vorbesprechung zur Bachelorarbeit im vorhergehenden Semester wird empfohlen.

## **Modul: Biochemie / biochem**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.00869.05

### **Lernziele:**

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Biochemie
- Grundkonzepte der modernen Molekularbiologie
- Anwendung des erworbenen Wissens auf medizinische Fragestellungen

### **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

Praktikum Biochemie:

- 1 Biochemisches Rechnen
- 2 Aminosäuren und Proteine
- 3 Kohlenhydrate
- 4 Lipide (Fette, Lipoide)
- 5 Nukleinsäuren und Enzyme

### **Verantwortlichkeiten (Stand 16.12.2013):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Prof. Dr. Ingo Heilmann, Prof. Dr. Sacha Baginsky

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 28.01.2008):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP ab SoSe 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Physik 180 LP ab SoSe 2013	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/136
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP ab WiSe 2012	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP ab WiSe 2012	3.	Pflichtmodul	Fachnote	5/136

WiSe ... Wintersemester  
SoSe ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Die VL soll vor dem Praktikum gehört werden

**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
Laborpraktikum	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Praktikumsprotokolle



**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
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 30.04.2014):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 27.03.2012):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Erneuerbare Energien 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/100
Bachelor	Agrarwissenschaft 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	10/170
Bachelor	Physik 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/138

Bachelor	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/160
Bachelor	Informatik 180 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/160
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	10/160

**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, dies beinhaltet schriftliche Ausarbeitungen zu: 1. Eigenschaften anorganischer und organischer Verbindungen; 2. Methoden zur Darstellung und Gewinnung organischer Stoffe, einschließlich wichtiger Naturstoffklassen.

**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 P / compphys P (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.05142.02

### **Lernziele:**

- Erwerb grundlegender Programmierkenntnisse
- Kenntnis, Verständnis und Anwendung grundlegender Konzepte zur Lösung physikalischer Fragestellungen mit numerischen Methoden
- FSQ: Umgang mit Informationstechnologien, Programmierung (FSQ integrativ)

### **Inhalte:**

- Einführung in eine moderne 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 25.01.2017):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 19.10.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Mathematik 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120
Bachelor	Physik 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	10/138

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

Modul/e:

- Analysis (18 LP)
- Experimentalphysik A / exphys\_A
- Theoretische Physik A / theophys\_A

#### **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 Computational Physics	2	30	Wintersemester
Projektseminar Programmierkurs (siehe Hinweis)	2	30	Wintersemester
Projektseminar (siehe Hinweis)	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	210	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben zum Programmierkurs und zum Computer-Praktikum

**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:**

Im Projektseminar werden speziell zugeschnittene Aufgaben aus dem Bereich der Differentialgleichungen und der Fourier-Transformation behandelt. Der Programmierkurs wird vorzugsweise in einer Blockveranstaltung vor Beginn des Wintersemesters durchgeführt.

## **Modul: Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00679.05

### **Lernziele:**

- In diesem Modul sollen die Studierenden eine grundlegende Einführung in den Entwurf und die Analyse von Algorithmen bekommen sowie die wichtigsten elementaren Datenstrukturen kennen lernen.
- Es soll die Fähigkeit erworben werden, Laufzeit und Speicherbedarf eines Algorithmus asymptotisch abschätzen zu können und insbesondere rekursive Algorithmen zu analysieren.
- Die Studierenden sollen lernen, dass die Effizienz eines Algorithmus von der geeigneten Wahl der Datenstrukturen abhängt und sie sollen in die Lage versetzt werden, selbstständig die Auswahl der Datenstrukturen treffen zu können.
- Ferner sollen die Studierenden lernen, wie man Algorithmen programmtechnisch effizient umsetzt. Dabei werden die Kenntnisse aus dem Modul "Objektorientierte Programmierung" vertieft.

### **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 Graphenalgorithm (Tiefen- und Breitensuche, Zusammenhang, kürzeste Wegeprobleme)
- algorithmische Prinzipien: dynamisches Programmieren, divide and conquer

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.07.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2012):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor (2-Fach)	Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) 120 LP	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/90
Bachelor (2-Fach)	Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) 120 LP	4.	Pflichtmodul	Fachnote	5/90

Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/154
Bachelor	Physik 180 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Geographie 180 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/150
Bachelor	Wirtschaftsmathematik 180 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/152
Bachelor	Informatik 180 LP	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/155
Bachelor	Bioinformatik 180 LP	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Lehramt Sekundarschulen	Informatik (Sekundarschule)	2. oder 4.	Pflichtmodul	Fachnote	examens-relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium)	2. oder 4.	Pflichtmodul	Fachnote	examens-relevant

WiSe ... Wintersemester  
SoSe ... Sommersemester

### 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 Übungsaufgaben	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:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
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 / expphys A (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.00740.04

### **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. ausgewählte weiterführende Themen
  - Praktikum
  - 1. einfache Messgeräte für mechanische, thermische und elektrische Messungen
  - 2. Fehlerrechnung und Statistik, Regression
  - 3. wissenschaftliches Protokollieren
  - 4. computergestützte Darstellung und Auswertung von Messergebnissen (Origin)
  - 5. Experimente zur Mechanik, Wärmelehre und Elektrik (Gleichstromkreis)

### **Verantwortlichkeiten (Stand 24.01.2017):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 02.05.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	20/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	20/138

**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
Physikalisches Grundpraktikum I	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

**Modulvorleistungen:**

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik I

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
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 / expphys B (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.00704.04

### **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 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
    - 6. Experimente zu Elektrik, Optik, Atom- und Kernphysik

### **Verantwortlichkeiten (Stand 24.01.2017):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Kathrin Dörr, Dr. Mathias Stölzer

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 28.01.2008):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	20/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	20/138

**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 III	2	30	Wintersemester
Projektseminar Experimentalphysik III	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	130	Wintersemester
Physikalisches Grundpraktikum III	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	65	Wintersemester
Vorlesung Experimentalphysik IV	3	45	Sommersemester
Projektseminar Experimentalphysik IV	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	130	Sommersemester
Physikalisches Grundpraktikum IV	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	65	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik IV
- Lösungen der Seminaaraufgaben
- bestätigte Praktikumsprotokolle

**Modulvorleistungen:**

- Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik III

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
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 / exphys C**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.00706.04

### **Lernziele:**

- Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik im Bereich Kondensierte Materie mit Schwerpunkt Festkörperphysik

### **Inhalte:**

- Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie
- Flüssigkeiten und Festkörper (Existenzbereich, Phasendiagramme, Struktur)
- Kristallgitter und Einheitszelle, reziprokes Gitter, Brillouinzone, 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)
- Transportphänomene: elektronischer Transport, Drude-Modell, Wärmetransport, Diffusion in Flüssigkeiten, Hall-Effekt
- Magnetismus: Einführung Dia-, Para- und Ferromagnetismus

### **Verantwortlichkeiten (Stand 24.01.2017):**

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



**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.01.2008):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	6/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	6/138

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Experimentalphysik A / exphys\_A

**Wünschenswert:**

Modul Experimentalphysik B / exphys\_B

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

180 Stunden

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Experimentalphysik V	3	45	Wintersemester
Projektseminar Experimentalphysik V	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	120	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: Experimentalphysik D / expphys D**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.00710.03

### **Lernziele:**

- Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik im Bereich Kern- und Elementarteilchenphysik

### **Inhalte:**

1. Kernphysik:
  - a Aufbau der Atomkerne, Kernkräfte, Tröpfchenmodell, Schalenmodell, magische Kerne, Alpha-Zerfall, Beta-Zerfall, Wechselwirkung der Strahlung mit Materie
  - b Kernspaltung, Kernenergie, Kernreaktoren, Kernfusion
  - c experimentelle Techniken und Geräte, Anwendungen
  - d Elementsynthese im frühen Universum, Elementsynthese in Sternen, Evolution der Sterne, Häufigkeit der chemischen Elemente, kosmische Strahlung, Kosmologie
2. Elementarteilchenphysik:
  - a Materie/Antimaterie, fundamentale Kräfte, Leptonen und Hadronen, Symmetrien, Erhaltungssätze und Quantenzahlen, Streuprozesse und Feynman-Diagramme
  - b schwache Wechselwirkungen: Paritätsverletzung, W- und Z-Bosonen, Neutrinomasse
  - c starke Wechselwirkung: Isospin, Strangeness, Quarks und Gluonen, Quark-Einschluss, Vereinigung der Kräfte
  - d ausgewählte Experimente: Nachweis von Quarks und Gluonen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 15.09.2015):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 09.02.2009):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Experimentalphysik B / exphys\_B
- Experimentalphysik A / exphys\_A

**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 Experimentalphysik VI	2	30	Sommersemester
Seminar Experimentalphysik VI	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

**Hinweise:**

In dem für Studierende des Bachelor-Studienganges Medizinische Physik vorgesehenen Seminar werden spezifische Aufgaben aus dem Bereich der medizinischen Physik behandelt.

## **Modul: Fortgeschrittenenpraktikum / fortprkt (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.00711.04

### **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
- FSQ: Präsentations- und Moderationstechniken (FSQ integrativ)

### **Inhalte:**

Durchführung von 5 grundlegenden Versuchen (jeweils ganztätig an drei Tagen) mit Auswertung, Fehlerbetrachtung und Bericht. Unter den durchzuführenden Versuchen können z.B. sein:

- Dielektrische Funktion
- Photoeffekt
- Elektronenbeugung
- Zeeman-Effekt und HF-Spektroskopie
- Hall-Effekt
- Röntgenstrahlbeugung
- Rutherford-Streuung
- NMR-Tomografie und -Spektroskopie
- Schallausbreitung im Festkörper
- STM
- Gamma-Spektroskopie - Umweltradioaktivität
- Stern-Gerlach-Versuch
- PID-Regelung
- Photovoltaik

### **Verantwortlichkeiten (Stand 06.02.2015):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Reinhard Krause-Rehberg

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 09.02.2009):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

Modul/e:

- Experimentalphysik B / exphys\_B
- Experimentalphysik C / exphys\_C
- Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess
- Experimentalphysik A / exphys\_A

**Wünschenswert:**

keine

**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
Laborpraktikum	7	105	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	120	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- fertiggestellte Versuchsprotokolle

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Seminarvortrag	Seminarvortrag	Seminarvortrag	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 Studierende des Bachelor-Studienganges Medizinische Physik sind die Versuche NMR und Umweltradioaktivität empfehlenswert.



## **Modul: Funktionentheorie für Physiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00866.02

### **Lernziele:**

Einführung in die Theorie der Funktionen komplexer Variablen

### **Inhalte:**

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

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. S. Carl

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Informatik 180 LP ab WiSe 2012	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
Bachelor	Informatik 180 LP ab WiSe 2009	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/160

WiSe ... Wintersemester  
SoSe ... Sommersemester

**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	mündliche Prüfung	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.00864.02

### **Lernziele:**

Einführung in die Theorie Gewöhnlicher Differentialgleichungen

### **Inhalte:**

- Trennung der Variablen
- Existenz und Eindeutigkeit
- Stetige und differenzierbare Abhängigkeit
- Lineare Systeme
- Phasenebene
- Linearisierte Stabilität
- Ljapunov Funktionen, Satz von La Salle

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. S. Carl

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Informatik 180 LP	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155

**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	mündliche Prüfung	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.00862.03

### **Lernziele:**

- Grundkenntnisse der Theorie der Kontinuumsmechanik und der nichtlinearen Systeme (Themenbereiche werden im Wechsel angeboten)

### **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 22.08.2016):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 15.05.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Erneuerbare Energien 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Master	Informatik 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/154
Bachelor	Physik 180 LP	4.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138

**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 Physiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00748.02

### **Lernziele:**

- Vermittlung der Grundlagen über
- 1. Algebraische Strukturen
- 2. Lineare Algebra

### **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 20.01.2017):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Rieger/Waldecker

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand ..):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	6/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	6/138

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

180 Stunden

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	105	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 / mathmeth**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.05143.01

### **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 29.06.2012):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.05.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

2 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

120 Stunden

**Leistungspunkte:**

4 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung `Physikspezifische mathematische Methoden I`	1	15	Wintersemester
Seminar `Physikspezifische mathematische Methoden I`	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Vorlesung `Physikspezifische mathematische Methoden II`	1	15	Sommersemester
Seminar `Physikspezifische mathematische Methoden II`	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: semesterbegleitend im Sommersemester
- 1. Wiederholungstermin: Prüfungszeitraum A
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

## **Modul: Objektorientierte Programmierung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00677.05

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen:
- die grundlegenden Konstrukte objektorientierter Programmiersprachen erlernen
  - Grundkonzepte von Programmiersprachen verstehen
  - die gelernten Sprachkonstrukte sinnvoll und mit Verständnis anwenden
  - objektorientierte Grundkonzepte verstehen und anwenden
  - kleinere objektorientierte Programme selbstständig schreiben

### **Inhalte:**

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

### **Verantwortlichkeiten (Stand 12.05.2016):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Wolf Zimmermann

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2012):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor (2-Fach)	Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) 120 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/90
Bachelor (2-Fach)	Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) 120 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	5/90

Bachelor (2-Fach)	Grundlagen Wirtschaftsinformatik (Fundamentals Business Information Systems) 60 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	5/55
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/154
Bachelor	Physik 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Geographie 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/125
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/150
Bachelor	Wirtschaftsmathematik 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/152
Bachelor	Informatik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/155
Bachelor	Bioinformatik 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Lehramt Sekundarschulen	Informatik (Sekundarschule)	1.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium)	1.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant

WiSe ... Wintersemester  
SoSe ... Sommersemester

### 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
Bearbeitung der Programmieraufgaben/Selbststudium	0	90	Wintersemester
Rechnerübung	2	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Mindestens 50% der erreichbaren Punkte fuer die Hausaufgaben
- erfolgreiches Testat zur Programmierung (die genauen Details werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben)

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
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 05.06.2014):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2012):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Erneuerbare Energien 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Bachelor	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/154
Bachelor	Physik 180 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Informatik 180 LP ab WiSe 2012	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
Bachelor	Informatik 180 LP ab WiSe 2009	5. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/160

WiSe ... Wintersemester  
SoSe ... Sommersemester

**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 (einschließlich eines mündlichen Testats am Ende 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 vier 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 09.03.2015):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	JProf. Dr. Jörg Schilling

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 29.06.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Erneuerbare Energien 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Bachelor	Physik 180 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138

**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 / phymess (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

PHY.00709.03

### **Lernziele:**

- Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der elektronischen Messtechnik und physikalischen Experimentiertechnik
- Anwendung des erlernten Wissens in praktischen Beispielen
- FSQ: Automatisierung von Messtechnik und rechnergestütztes Experimentieren (FSQ integrativ)

### **Inhalte:**

- Grundlagen der Elektronik
  - Lineare Netze
  - Halbleiterbauelemente
  - Signalverarbeitung (analog / digital)
  - DA/AD-Wandlung
- Ausgewählte Teilbereiche der physikalischen Messtechnik
  - Weg- und Geschwindigkeitsaufnehmer
  - Temperaturmessung
  - Messung elektromagnetischer Felder und Strahlung
  - Vakuummessung
- Praktikumsversuche zu folgenden Themen
  - Leitungen
  - passive und aktive elektronische Bauelemente
  - AD/DA-Wandlung
  - Experimentautomatisierung / Schnittstellen / Software

### **Verantwortlichkeiten (Stand 05.02.2015):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Dr. Rainer Tannert, Prof. Dr. Reinhard Krause-Rehberg; Dr. Klaus Schröter

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 12.02.2008):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138

**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):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 05.11.2008):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Bachelor	Physik 180 LP	4.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138

**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):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 23.05.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik 180 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	7/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	7/138

**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.05145.01

### **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 26.02.2014):**

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

### Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 19.10.2012):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Mathematik 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	14/120
Bachelor	Physik 180 LP	4.	Pflichtmodul	Fachnote	14/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	4.	Pflichtmodul	Fachnote	14/138

### 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 III	4	60	Wintersemester
Seminar Theoretische Physik III	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	120	Wintersemester
Vorlesung Theoretische Physik II	4	60	Sommersemester
Seminar Theoretische Physik II	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	120	Sommersemester

### Studienleistungen:

- Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar Elektrodynamik
- Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar Quantenmechanik

### Modulvorleistungen:

- Klausur zu Vorlesung/Seminar Elektrodynamik
- Klausur zu Vorlesung/Seminar 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.05164.01

### **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 04.07.2012):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 19.10.2012):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien-semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Mathematik 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	7/120
Bachelor	Physik 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	7/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	7/138

**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
Seminar Theoretische Physik IV	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	120	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar

**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