

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BMA1	Pflicht

Modultitel	Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen
Modultitel (englisch)	Mathematics 1 - Linear Algebra and Calculus of Functions of One Variable
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Mathematik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h • Übung "Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	9 LP = 270 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. Meteorologie
Ziele	Die Studenten/Studentinnen sollen am Ende des Modules die Grundlagen der Linearen Algebra und der Analysis beherrschen und selbstständig Problemstellungen lösen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Gruppen, endlich-dim. Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen - Quadratische Formen, Hauptachsentransformationen, Positivität, Eigenwertproblem, Orthonormalbasen - Konvergenz von Folgen und Reihen - Stetige Funktionen - Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen - Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen, Riemann-Integral
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - H. Heuser "Lehrbuch der Analysis Teil 1" 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009 - S. Bosch "Lineare Algebra" 4. Auflage, Springer 2008 - H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker, Band 1: Grundkurs" Vieweg+Teubner 2011
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen" (4SWS)
	Übung "Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BEP1	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre
Modultitel (englisch)	Experimental Physics 1 - Mechanics & Thermodynamics
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Experimentelle Physik I und II
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 225 h • Übung "Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. Meteorologie
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der klassischen Mechanik und Wärmelehre; - sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbstständig zu lösen; - können die erworbenen Kenntnisse bei typischen Experimenten und Problemstellungen anwenden.
Inhalt	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik und Dynamik des Massenpunktes, Newtonsche Gesetze, Kraft. - Galilei-Transformation, beschleunigte Bezugssysteme, Trägheitskräfte. - Erhaltungssätze: Impuls, Energie, Drehimpuls. - Gravitation und Planetenbewegung. - Massenpunktsysteme. Stoßgesetze. - Statik und Dynamik starrer Körper. - Schwingungen. Fourieranalyse. - Grundlagen der Mechanik deformierbarer Körper, der Fluid-Mechanik, des Klassischen Chaos. <p>Wärmelehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hauptsätze der Thermodynamik, Temperatur, Wärmekapazität, kinetische Gastheorie, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Ideales und Reales Gas, Entropie, Kreisprozesse und thermodynamische Maschinen, Wärmeleitung.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - Demtröder "Mechanik und Wärme" Springer-Verlag 2008 - Alonso, Finn "Physics" Oklenbourg 2000 - Halliday, Resnick, Walker "Fundamentals of physics" Wiley-VCH 2009
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre" (5SWS)
	Übung "Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BGP1	Pflicht

Modultitel	Physikalisches Grundpraktikum 1
Modultitel (englisch)	Undergraduate Physics Laboratory 1
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Experimentelle Physik I und II
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Einführung in die Datenanalyse" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h • Praktikum "Grundpraktikum 1" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 100 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- B. Sc. Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge; - kennen grundlegende experimentelle Techniken, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse; - haben Kritikfähigkeit entwickelt, um die durchgeführten Experimente zu bewerten; - haben gelernt, im Team zu arbeiten und wissenschaftlich untereinander zu kommunizieren.
Inhalt	<p>Das Praktikumsmodul BGP1 bildet einen zentralen Bestandteil der grundlegenden Ausbildung in Experimentalphysik, in dessen Mittelpunkt die physikalischen Messmethoden und die Analyse von Messunsicherheiten stehen. Der Inhalt ist mit dem Modul Experimentalphysik 1 abgestimmt.</p> <p>Im Grundpraktikum 1 sind 6 Experimente aus den Bereichen Mechanik und Wärmelehre durchzuführen.</p> <p>Das Praktikum setzt eine intensive Vorbereitung auf jeden Versuch voraus, damit die Aufgaben mit hoher Selbständigkeit bearbeitet werden können.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	W. Schenk, F. Kremer (Hrsg.) "Physikalisches Praktikum" Vieweg+Teubner, 13. Auflage, 2011
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
	Vorlesung "Einführung in die Datenanalyse" (1SWS)
Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	Praktikum "Grundpraktikum 1" (3SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BMaMe1	Pflicht

Modultitel	Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik
Modultitel (englisch)	Methods for Physicists 1 - Methods of Classical Physic
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Übung "Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. Meteorologie
Ziele	Die Studierenden sollen wesentliche Rechenmethoden der klassischen Physik beherrschen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit komplexen Zahlen - Rechnen mit Matrizen und Determinanten (u.a. Koordinatensysteme und Drehungen), lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme - Differenzieren und Integrieren von Funktionen mit einer Variablen - Lösen von gewöhnlichen Differentialgleichungen (u.a. Exponentialansatz) - Linien-, Flächen und Volumenintegrale - Einführung in die Vektoranalysis im \mathbb{R}^3: div, rot, grad
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - H. Heuser "Lehrbuch der Analysis Teil 1" 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009 - H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker, Band 1" Vieweg+Teubner 2011 - Mathematical Methods in the Physical Sciences, M.L. Boas, Wiley 2005
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik" (2SWS)
	Übung "Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BMA2	Pflicht

Modultitel	Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen
Modultitel (englisch)	Mathematics 2 - Calculus of Functions of More Than One Variable
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Institut für Mathematik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h • Übung "Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	9 LP = 270 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. Meteorologie
Ziele	Die Studenten/Studentinnen sollen am Ende des Modules ein grundlegendes Verständnis der Analysis haben und selbstständig Problemstellungen diesbezüglich lösen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionenfolgen: Gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, kompakte Mengen, Satz von Weierstraß - Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher: Ableitung von Funktionen $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$, Kettenregel, Auflösungssätze, Taylorscher Satz, Extrema, parameterabhängige Integrale - Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenzsätze, Lösungstheorie
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - H. Heuser "Lehrbuch der Analysis" Teil 1 & 2, 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009 - H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker" Band 1&2, Vieweg+Teubner 2011
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen" (4SWS)
	Übung "Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BW111	Wahlpflicht

Modultitel Fachübergreifende Einführung in die Informatik

Modultitel (englisch) Introduction to Computer Science

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Informatik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Fachübergreifende Einführung in die Informatik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h
- Übung "Fachübergreifende Einführung in die Informatik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 110 h

Arbeitsaufwand 6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele

Fachübergreifende Einführung in die Informatik. Bei allen Themen stehen grundlegende Einsichten und Begriffe im Vordergrund. An ausgewählten Beispielen werden wichtige Methoden für Algorithmen erläutert. Die Studenten erhalten grundlegende Einblicke in folgende Themen:

- (1) Prinzipieller Aufbau und Arbeitsweise von (endlichen) Automaten und Computern
- (2) Aufbau von Netzwerken, Internet
- (3) Datensicherheit
- (4) Effizienz von Algorithmen, Grenzen der Berechenbarkeit.

Inhalt

- Repräsentation von Daten/Programmen durch physikalische Zustände von Speichereinheiten, magnetisierbaren Platten usw.
- Logische Gatter, disjunktive Normalform, Aufbau von Speicher (mit logischen Gattern)
- Uhren und Taktgeber
- Einfache Beispiele für Automaten (z. Bsp. texterkennende Automaten), prinzipieller Aufbau von endlichen Automaten
- Repräsentation von Zahlen, Text und stetigen Daten
- von Neumann-Rechner: Aufbau und Funktionsweise, Aufbau eines Rechners, Opcode, Befehlsgruppen, Beispiele für Programme in Maschinensprache
- Einführung zu höheren Programmiersprachen
- Protokolle als Bausteine eines Netzwerks, Protokollschichten, Internetprotokolle (TCP/UDP/ICMP/IP und einige Anwendungsprotokolle, aber auch ARP, Ethernet)
- Adressierung, Routing (DNS, DHCP)
- Geschichte des Internet, wichtige Organisationen
- Erklärung einer Reihe von Begriffen wie z. Bsp. Cookies/LSO's und sicherheitsrelevante Bemerkungen
- Datenkompression (Huffman-Kodierung u.a.), der Informationsbegriff in der Informatik
- CRC-Checks, fehlertolerante Kodierung
- Datenverschlüsselung (symmetrisch, asymmetrisch: AES, RSA), digitale

Unterschriften, Zertifikate - Zertifizierungsstellen, Zero-Knowledge-Protokolle

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

- unter www.informatik.uni-leipzig.de und im Vorlesungsverzeichnis

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Fachübergreifende Einführung in die Informatik" (2SWS)
	Übung "Fachübergreifende Einführung in die Informatik" (3SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BW112	Wahlpflicht

Modultitel Grundlagen der Technischen Informatik

Modultitel (englisch) Fundamentals of Computer Science

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Informatik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Grundlagen der Technischen Informatik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h
- Übung "Grundlagen der Technischen Informatik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 40 h
- Praktikum "Grundlagen der Technischen Informatik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h

Arbeitsaufwand 6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele

Der Modul vermittelt physikalische und elektrotechnische Prinzipien des Aufbaus und der Arbeitsweise von Rechnersystemen. Dabei soll verstanden werden, wie digitale Daten durch elektrische Größen rechnerintern dargestellt werden, wie einfache digitale Berechnungsfunktionen realisiert und wie diese zu komplexen Systemen zusammengefasst werden können. Dieser Modul soll durch praktischen Übungen auch den Zugang zur Technik erleichtern, so dass die Studenten im Rahmen der durchgeführten Versuche auch selbst einfache Schaltungen aufbauen und diese mit Hilfe von Messgeräten analysieren. Das Grundwissen über diese technischen Zusammenhänge fördert das Verständnis über die Funktionsweise von Rechnersystemen, deren Stärken und Grenzen. Den Studenten/innen vermittelt das Modul somit Kenntnisse über grundlegende Problemstellungen der technischen Informatik und dazugehörige Lösungsmöglichkeiten.

Inhalt

- Grundlagen der Schaltungstechnik und Transistoren als Schalter
- Darstellung, Entwurfsminimierung und -realisierung digitaler Schaltungen
- Aufbau und Funktionsweise von Rechnersystemen inklusive deren Peripherie

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe - unter www.informatik.uni-leipzig.de sowie im Vorlesungsverzeichnis

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (5 Testate a 15 Min. im Praktikum)</i>	Vorlesung "Grundlagen der Technischen Informatik" (2SWS)
	Übung "Grundlagen der Technischen Informatik" (1SWS)
	Praktikum "Grundlagen der Technischen Informatik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BEP2	Pflicht

Modultitel Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik

Modultitel (englisch) Experimental Physics 2 - Electricity & Optics

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik I und II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 225 h
- Übung "Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. Meteorologie

Ziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Elektrodynamik und der Optik;
- sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbstständig zu lösen;
- können die erworbenen Kenntnisse bei typischen Experimenten und Problemstellungen anwenden.

Inhalt

Statische elektrische Felder:

- Coulombsches Gesetz, elektrische Ladung, elektrisches Feld, Potential und Spannung, elektrischer Dipol, Kondensator, dielektrische Verschiebung, Gaußsches Gesetz.

Statische magnetische Felder:

- Stromdichte, Magnetfeld, Biot-Savartsches Gesetz, Kräfte auf Leiter, magnetischer Dipol, Amperesches Gesetz.

Bewegte Ladungen:

- Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern, Lorentzkraft.

Elektromagnetische Eigenschaften der Materie:

- Metalle, Halbleiter, Dielektrika, Ferroelektrika, Elektrolyte und galvanische Elemente, Dia- und Paramagnetismus, Ferromagnetika, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, magneto- und thermoelektrische Effekte.

Zeitabhängige Felder:

- Maxwell Gleichungen, magnetischer Fluss, Induktivität, Schaltkreise, Impedanz, komplexe Darstellung von Wechselstrom- und spannung.

Elektromagnetische Wellen:

- Wellengleichung, elektromagnetisches Spektrum, ebene und Kugelwellen, Energietransport und Poynting-Vektor, Polarisierung, Reflexion und Transmission, Fresnelsche Formeln, Hertz'scher Dipol.

Spezielle Relativitätstheorie.

Geometrische Optik:

- Reflexion, Brechung, Spiegel, Linsen, Prismen, Optische Instrumente, Dispersion, Abbildungsfehler.

Wellenoptik:

- Huygens'sches Prinzip, Beugung, Interferenz, Kohärenz, Interferometer, Einzel- und Doppelspalt, Beugungsgitter.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

- Demtröder "Elektrizität und Optik" Springer-Verlag 2009
- Alonso, Finn "Physics" Oklenbourg 2000
- Halliday, Resnick, Walker "Fundamentals of physics" Wiley-VCH 2009
- A. P. French "Special Relativity", The M.I.T. Introductory Physics Series

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik" (5SWS)
	Übung "Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BGP2	Pflicht

Modultitel Physikalisches Grundpraktikum 2

Modultitel (englisch) Undergraduate Physics Laboratory 2

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik I und II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen • Praktikum "Grundpraktikum 2" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele Die Studierenden

- erwerben ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge;
- kennen grundlegende experimentelle Techniken, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse;
- haben Kritikfähigkeit entwickelt, um die durchgeführten Experimente zu bewerten;
- können die Ergebnisse präsentieren;
- haben gelernt, im Team zu arbeiten und wissenschaftlich untereinander zu kommunizieren.

Inhalt Das Praktikumsmodul BGP2 bildet einen zentralen Bestandteil der grundlegenden Ausbildung in Experimentalphysik, in dessen Mittelpunkt die physikalischen Messmethoden und die Analyse von Messunsicherheiten stehen. Der Inhalt ist mit dem Modul Experimentalphysik 2 abgestimmt.

Das Grundpraktikum 2 besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil sind 5 Experimente aus den Bereichen Elektrizitätslehre und Optik durchzuführen. Im zweiten Teil wählen die Studierenden einen Versuch aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre oder Optik aus, der vertiefend bearbeitet wird. Die Ergebnisse dieses Versuchs werden auf einem Poster präsentiert.

Das Praktikum setzt eine intensive Vorbereitung auf jeden Versuch voraus, damit die Aufgaben mit hoher Selbständigkeit bearbeitet werden können.

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme am Modul 12-PHY-BGP1

Literaturangabe W. Schenk, F. Kremer (Hrsg.) "Physikalisches Praktikum" Vieweg+Teubner, 13. Auflage, 2011

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	Praktikum "Grundpraktikum 2" (4SWS)
Posterpräsentation, mit Wichtung: 1	

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW1C	Wahlpflicht

Modultitel Chemie für Physiker

Modultitel (englisch) Chemistry for Physicists

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik I

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Chemie für Physiker" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 110 h
- Übung "Chemie für Physiker" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h

Arbeitsaufwand 6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele

Die Studierenden

- erweitern ihre naturwissenschaftliche Grundbildung;
- entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien, Modelle und Methoden der Chemie sowie der zugrunde liegenden Nomenklatur;
- sind in der Lage, mit ihrem erworbenen Wissen an weiterführenden Veranstaltungen in dieser Fachrichtung teilzunehmen.

Inhalt

- Struktur der Materie, Isomerie, Stereochemie
- chemische Bindung, chemisches Gleichgewicht
- chemische Reaktionen, Stöchiometrie, Säuren und Basen
- Energie chemischer Reaktionen, Reaktionskinetik
- Chemie der Hauptgruppenelemente
- Chemie der Nebengruppenelemente, Komplexchemie
- organische Chemie, funktionelle Gruppen
- Metallorganik
- Makromoleküle

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- James E. Brady, John R. Holum, Chemistry. The Study of Matter and Its Changes, John Wiley & Sons Inc., 2nd ed., New York, Chistester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1996.
- Charles E. Mortimer, Chemie: Das Basiswissen der Chemie, 9 th ed., Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 2007.
- Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Chemistry. The Central Science, 11th ed., Pearson Education Inc., Upper Saddle River, NJ, 2009.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Chemie für Physiker" (3SWS)
	Übung "Chemie für Physiker" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW1Ma	Wahlpflicht

Modultitel Einführung in Mathematica

Modultitel (englisch) Introduction to Mathematica

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Einführung in Mathematica" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h
- Übung "Einführung in Mathematica" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 110 h

Arbeitsaufwand 6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele

Die Studierenden

- lernen den Umgang mit dem CAS Mathematica;
- erhalten eine Einführung in die Programmierung mit Mathematica;
- lernen selbstständig Probleme mit Mathematica zu lösen.

Inhalt

1. Die Notebookschnittstelle
2. Das Helpsystem
3. Input-Arbeit (hier auch die elementaren Funktionen)
4. Rechnen mit Zahlen (exakt, genähert); Kontrolle der Rechengenauigkeit
5. Die Evaluierungsschleife von Mathematica
6. Programmierelemente (Folgen von Ausdrücken, Wertzuweisungen, Definitionen, Muster, Regeln)
7. Listen in Mathematica
8. Programmieren in Mathematica
9. Reine Funktionen, Map und Apply
10. Symbolisches Rechnen mit rationalen Ausdrücken (rationalen Funktionen)
11. Potenzreihen, Entwicklung von Funktionen in Potenzreihen
12. Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
13. Differenzieren (eine und mehrere Variable)
14. Integrieren
15. Differentialgleichungen, Rand- und Anfangswertprobleme
16. Graphik in Mathematica
17. Programmieren großer Mathematica-Pakete (erster Einblick)

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- Wolfram, S., Mathematica, Addison-Wesley, 1992 (oder aktuelle Ausgabe)
- Kofler, M., Mathematica, Addison-Wesley, 1992
- Kofler, M., Gräbe, H.-G., Mathematica, Addison-Wesley, 2002
- Maeder, R., Programming in Mathematica, 3. Aufl., 1997
- Gaylord, R., Kamin, S.N., Wellin, P.R., Introduction to Programming with

Mathematica, TELOS, 1993
- Maeder, R., Informatik für Mathematiker und Naturwissenschaftler, Addison-Wesley, 1993

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Ausgegebene Hausaufgaben. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Einführung in Mathematica" (2SWS)
	Übung "Einführung in Mathematica" (3SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW1NUM	Wahlpflicht

Modultitel	Numerische Methoden in der Physik
Modultitel (englisch)	Numerical Methods in Physics
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Numerische Methoden in der Physik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 110 h • Übung "Numerische Methoden in der Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h
Arbeitsaufwand	6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. IPSP
Ziele	Vermittlung von grundlegenden numerischen Methoden zur Lösung von typischen Problemstellungen sowohl in der experimentellen als auch theoretischen Physik.
Inhalt	Interpolations- und Extrapolationsverfahren; Sortiervverfahren; Extremierungsalgorithmen; Lineare Algebra (Inversion von Matrizen, Eigenwertbestimmung); Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungen (Nullstellenbestimmung, Fixpunktsatz); numerische Differentiation und Integration; "Least Squares" Fitverfahren; ("Fast") Fouriertransformation; statistische Analysemethoden; Einführung in algebraische Computerprogramme
Teilnahmevoraussetzungen	Elementare Programmierkenntnisse in C oder Fortran
Literaturangabe	- W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, and B.P. Flannery, "Numerical Recipes 3rd Edition - The Art of Scientific Computing" (Cambridge University Press, Cambridge, 2007)
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Numerische Methoden in der Physik" (3SWS)
	Übung "Numerische Methoden in der Physik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BMA3	Pflicht

Modultitel	Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen
Modultitel (englisch)	Mathematics 3 - Vector Calculus and Partial Differential Equations
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Institut für Mathematik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h • Übung "Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	9 LP = 270 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. Meteorologie
Ziele	Die Studenten/Studentinnen sollen am Ende des Modules die Grundlagen Vektoranalysis beherrschen und Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen kennen sowie diese selbstständig auf Problemstellungen anwenden können.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vektoranalysis (Rotation, Divergenz, Gradient) - Kurvenintegrale im \mathbb{R}^n: Rektifizierbare Kurven, Kurvenintegrale, Wegunabhängigkeit, Potentialfelder - Gebietsintegrale und Oberflächenintegrale: Gebietsintegrale im \mathbb{R}^n, Variablentransformation, Flächen, Oberflächenintegrale, Sätze von Gauß und Stokes im \mathbb{R}^3 - Einführung in die Funktionentheorie: Holomorphe Funktionen, grundlegende Sätze, isolierte Singularitäten, Residuentheorie - Partielle Differentialgleichungen, Distributionen, Überblick über die wichtigsten partiellen Differentialgleichungen der Physik (insbes. Wellengleichung, Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung), Lösungstheorie, Fundamentallösungen und Greensche Funktionen
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - H. Heuser "Lehrbuch der Analysis" Teil 1 & 2, 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009 - H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker" Band 1&2, Vieweg+Teubner 2011 - K. Goldhorn, H. Heinz "Mathematik für Physiker 3: Partielle Differentialgleichungen- Orthogonalreihen, Integraltransformationen" Springer-Verlag 2008
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen" (4SWS)
	Übung "Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BEP3	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik 3 - Atome & Quantenphänomene
Modultitel (englisch)	Experimental Physics 3 - Atoms and Quantum Phenomena
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Institut für Experimentelle Physik I und II
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik 3 - Atome & Quantenphänomene" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h • Übung "Experimentalphysik 3 - Atome & Quantenphänomene" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
Arbeitsaufwand	8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- B. Sc. Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte aus der Quantenmechanik, Atomaufbau und Quantenstatistik; - sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbstständig zu lösen; - können die erworbenen Kenntnisse bei typischen Experimenten und Problemstellungen anwenden.
Inhalt	<p>Experimentelle Grundlagen der Quantenstatistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Photoeffekt, Schwarzkörperstrahlung, Photonengas, Plancksches Strahlungsgesetz Rutherford-Streuung, Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen-Dualismus. <p>Einführung in die Quantenmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellenfunktion, Schrödinger-Gleichung, Quantenzustände, Potentialtopf, Tunneleffekt, Korrespondenzprinzip, Unschärferelation. <p>Das Wasserstoffatom:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spektrallinien, Schrödinger-Gleichung, Orbitale, Kugelflächenfunktionen, Drehimpulsquantisierung. <p>Atome mit mehreren Elektronen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spin und Stern-Gerlach-Versuch, Pauli-Prinzip, Hund'sche Regeln, Systematik des Atombaus, Periodensystem, Atome in äußeren Feldern, Zeeman-Effekt, Paschen-Back-Effekt, Stark-Effekt, optische Übergänge, Auswahlregeln. <p>Grundlagen der Quantenstatistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boltzmann-, Fermi-Dirac-, Bose-Einstein-Statistik, Bose-Einstein-Kondensation, Superfluidität, ultrakalte Quantengase.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - Demtröder "Atome, Moleküle, Festkörper" Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009 - Haken, Wolf "Atom- und Quantenphysik: Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen" Springer 2004 - Alonso, Finn "Physics" Oklenbourg 2000

- C.J. Foot "Atomic Physics", Oxford Master Series 2005

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Experimentalphysik 3 - Atome & Quantenphänomene" (4SWS)
	Übung "Experimentalphysik 3 - Atome & Quantenphänomene" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BGP3	Pflicht

Modultitel Physikalisches Grundpraktikum 3

Modultitel (englisch) Undergraduate Physics Laboratory 3

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik I und II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen • Praktikum "Grundpraktikum 3" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele Die Studierenden

- erwerben ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge;
- kennen grundlegende experimentelle Techniken, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse;
- haben Kritikfähigkeit entwickelt, um die durchgeführten Experimente zu bewerten;
- können die Ergebnisse präsentieren;
- haben gelernt, im Team zu arbeiten und wissenschaftlich untereinander zu kommunizieren.

Inhalt Das Praktikumsmodul BGP3 bildet einen zentralen Bestandteil der grundlegenden Ausbildung in Experimentalphysik, in dessen Mittelpunkt die physikalischen Messmethoden und die Analyse von Messunsicherheiten stehen. Der Inhalt ist mit den Modulen Experimentalphysik 2 und 3 abgestimmt.

Im Grundpraktikum 3 sind 10 Experimente aus den Bereichen Elektrizitätslehre, Optik und Atomphysik durchzuführen.

Das Praktikum setzt eine intensive Vorbereitung auf jeden Versuch voraus, damit die Aufgaben mit hoher Selbständigkeit bearbeitet werden können.

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-PHY-BGP1 und -BGP2

Literaturangabe W. Schenk, F. Kremer (Hrsg.) "Physikalisches Praktikum" Vieweg+Teubner, 13. Auflage, 2011

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	Praktikum "Grundpraktikum 3" (4SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BTP1	Pflicht

Modultitel	Theoretische Physik 1 - Theoretische Mechanik
Modultitel (englisch)	Theoretical Physics 1 - Classical Mechanics
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Theoretische Physik 1 - Theoretische Mechanik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h • Übung "Theoretische Physik 1 - Theoretische Mechanik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
Arbeitsaufwand	8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- B. Sc. Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen grundlegende Prinzipien und Formalismen der Mechanik; - gewinnen einen ersten Einblick in die systematisierende Denkweise und formale Beschreibung von physikalischen Inhalten; - erfassen dieses Herangehen als für den Aufbau physikalischer Theorien wesentlich; - werden auf die Quantenmechanik und Statistische Physik vorbereitet.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Mechanik (Newtonsche Axiome, Nichtinertialsysteme, Erhaltungssätze, Keplerproblem, Mechanik der Massepunkte und starren Körper, kleine Schwingungen) - Lagrange-Methoden (Zwangsbedingungen, Lagrange-Gleichungen 1. und 2. Art, Noether-Theorem, Hamiltonsches Prinzip) - Hamiltonsche Mechanik (Hamiltonsche Gleichungen, kanonische Transformationen, Hamilton-Jacobi-Gleichung, integrable Systeme)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - J. Hohnerkamp, H. Römer: "Theoretical Physics: A Classical Approach", Springer, 1993 - H. Goldstein, C.P. Poole, J. Safko: "Classical Mechanics", Wiley, 2006
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Theoretische Physik 1 - Theoretische Mechanik" (4SWS)
	Übung "Theoretische Physik 1 - Theoretische Mechanik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BW2MA4	Wahlpflicht

Modultitel	Mathematik 4 - Weiterführende Mathematik für Physiker/innen
Modultitel (englisch)	Mathematics 4 - Further Mathematics for Physicists
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Institut für Mathematik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mathematik 4 - Weiterführende Mathematik für Physiker/innen" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h • Übung "Mathematik 4 - Weiterführende Mathematik für Physiker/innen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
Arbeitsaufwand	8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. IPSP
Ziele	Die Studenten/Studentinnen sollen am Ende des Modules die Grundlagen der Integrationstheorie, der Funktionalanalysis und Differentialgeometrie beherrschen und selbstständig Problemstellungen lösen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Lebesguesche Maß- und Integrationstheorie - Theorie der Operatoren im Hilbertraum - Einführung in Differentialgeometrie und Lie-Gruppen
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - H. Heuser "Lehrbuch der Analysis Teil 2" Vieweg+Teubner 2009 - I. Agricola, T. Friedrich "Vektoranalysis" Vieweg+Teubner 2010 - H. Heuser "Funktionalanalysis" Teubner 2006
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Mathematik 4 - Weiterführende Mathematik für Physiker/innen" (4SWS)
	Übung "Mathematik 4 - Weiterführende Mathematik für Physiker/innen" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BEP4	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik 4 - komplexe Quantensysteme: Molekül-, Kern-, Teilchenphysik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics 4 - Complex Quantum Systems: Molecular, Nuclear and Particle Physics
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Institut für Experimentelle Physik I und II
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik 4 - komplexe Quantensysteme: Molekül-, Kern-, Teilchenphysik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h • Übung "Experimentalphysik 4 - komplexe Quantensysteme: Molekül-, Kern-, Teilchenphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
Arbeitsaufwand	8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- B. Sc. Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Molekülphysik, Kernphysik und Elementarteilchenphysik; - sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbstständig zu lösen; - können die erworbenen Kenntnisse bei typischen Experimenten und Problemstellungen anwenden.
Inhalt	<p>Molekülphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theorie der chemischen Bindung. Adiabatische Näherung. Orbitale (LCAO). Rotations- und Schwingungsspektroskopie (Raman, Brillouin). Franck-Condon-Prinzip. <p>Kernphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kerneigenschaften, Kernkräfte und Kernstrukturmodelle. Kernreaktionen und -zerfälle <p>Elementarteilchenphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementarteilchen, Prozesse, Symmetrien. Beschleuniger und Nachweismethoden. Starke, Elektromagnetische, Schwache Wechselwirkung.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - Demtröder "Atome, Moleküle, Festkörper" Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009 - Haken, Wolf "Moleküle und Quantenchemie" Springer Berlin Heidelberg 2006 - Haken, Wolf "Molecular Physics and Elements of Quantum Chemistry" Springer 2010 - Haken, Wolf "Atom- und Quantenphysik" Springer Berlin Heidelberg 2004
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Experimentalphysik 4 - komplexe Quantensysteme: Molekül-, Kern-, Teilchenphysik" (4SWS)
	Übung "Experimentalphysik 4 - komplexe Quantensysteme: Molekül-, Kern-, Teilchenphysik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BMaMe2	Pflicht

Modultitel	Mathematische Methoden 2 - Methoden der modernen Physik
Modultitel (englisch)	Methods for Physicists 2 - Methods of Modern Physics
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mathematische Methoden 2 - Methoden der modernen Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Übung "Mathematische Methoden 2 - Methoden der modernen Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- B. Sc. Physik
Ziele	Die Studierenden sollen Rechenmethoden der modernen Physik beherrschen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen von Distributionen und Fouriertransformation - Operatoren und Eigenfunktionsentwicklung - spezielle Funktionen
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - H. Heuser "Lehrbuch der Analysis Teil 1" 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009 - H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker, Band 1" Vieweg+Teubner 2011 - Mathematical Methods in the Physical Sciences, M.L. Boas, Wiley 2005
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Mathematische Methoden 2 - Methoden der modernen Physik" (2SWS)
	Übung "Mathematische Methoden 2 - Methoden der modernen Physik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BTP2	Pflicht

Modultitel Theoretische Physik 2 - Quantenmechanik

Modultitel (englisch) Theoretical Physics 2 - Quantum Mechanics

Empfohlen für: 4. Semester

Verantwortlich Institut für Theoretische Physik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Theoretische Physik 2 - Quantenmechanik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h
- Übung "Theoretische Physik 2 - Quantenmechanik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h

Arbeitsaufwand 8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele

Die Studierenden

- erfassen die Grundbegriffe zur Beschreibung von physikalischen Systemen in der Quantenmechanik;
- kennen das Konzept und den formalen Apparat der Quantenmechanik sowie typische Anwendungsbereiche;
- können damit relevante einfache Sachverhalte bearbeiten.

Inhalt

- Elementare Phänomene, Schrödingergleichung, Superpositionsprinzip, Zustände im Hilbertraum
- Observable, Operatoren im Hilbertraum, Erwartungswert, Spektrum, Streuung, Zeitentwicklung, Unschärferelation
- Eindimensionale Probleme
- Theorie des Drehimpuls, Spin
- Zentralpotentiale, Einführung in Streutheorie und Störungstheorie

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- A. Messiah: "Quantum Mechanics", Dover, 1999
- F. Schwabl: "Quantenmechanik", Springer, 2008

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Theoretische Physik 2 - Quantenmechanik" (4SWS)
	Übung "Theoretische Physik 2 - Quantenmechanik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW2PP1	Wahlpflicht

Modultitel Projektpraktikum 1

Modultitel (englisch) Project Oriented Laboratory Course 1

Empfohlen für: 4. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik I und II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen • Praktikum "Projektpraktikum 1" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 240 h

Arbeitsaufwand 8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele Die Studierenden

- erwerben ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge;
- haben gelernt, physikalische Ideen technisch umzusetzen;
- können ein Projekt eigenständig planen und umsetzen;
- können Verlauf und Ergebnisse eines Projekts präsentieren;
- haben gelernt, im Team zu arbeiten und wissenschaftlich untereinander zu kommunizieren.

Inhalt Im Praktikumsmodul BW2PP1 wird die Projektentwicklung von der physikalischen Idee, über die technische Ausführung bis zur Präsentation eines fertigen Messsystems durchgespielt. Wichtige Aufgaben dieses Moduls sind die Stärkung der Eigenmotivation der Studierenden, die Einführung von Elementen des Zeit- und Projektmanagements in das Studium und die Vermittlung technischer Kenntnisse in der Mess- und Regelungstechnik sowie der Programmiersprache Labview.

Die Studierenden wählen aus den Versuchskonzepten

1. □ Scanning Vektormagnetometer

2. □ Scanning Spektrometer

eines zur Realisation eines Messsystems aus. Die Studierenden planen die feinmechanischen Teile des Systems, bauen das Messsystem (Feinmechanik, Messgeräte, computerisierte Ansteuerung) auf, erstellen eine automatische Steuerung mit der Programmiersprache Labview und führen Testmessungen mit dem System durch.

Das Projektpraktikum wird mit einer Präsentation abgeschlossen.

Der Inhalt ist mit den Modulen Experimentalphysik 1 und 2 abgestimmt.

Das Praktikum setzt ein intensives Selbststudium voraus, damit die Aufgaben mit hoher Selbständigkeit bearbeitet werden können.

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-PHY-BEP1, -BEP2, -BGP1 bis -BGP3

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Referat (20 Min.), mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Praktikumsleistung)</i>	Praktikum "Projektpraktikum 1" (6SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW2PP2	Wahlpflicht

Modultitel Projektpraktikum 2 - "Externes Praktikum"

Modultitel (englisch) Project Practical 2 - 'External Internship'

Empfohlen für: 4. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik I und II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen • Praktikum "Projektpraktikum 2" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 240 h

Arbeitsaufwand 8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele Die Studierenden

- erhalten die Möglichkeit sich durch ein Praktikum in einem Betrieb/einer Firma/einer Forschungseinrichtung/anderen Einrichtungen eine individuelle Lernbiographie zuzulegen, die sie von anderen Bachelorabsolventen/innen abgrenzt;
- ihre im Studium erlernten Kompetenzen anzuwenden und zu erweitern;
- erwerben eine erste Orientierung auf dem Arbeitsmarkt bzw in forschenden Einrichtungen.

Inhalt Der/die Studierende sucht sich einen Betrieb, eine Firma, ein Forschungsinstitut oder Ähnliches, in der er/sie seine/ihre im Studium erworbenen analytischen und problemlösenden Fähigkeiten anwendet um Aufgabenstellungen zu bewältigen. Der Fokus hierbei liegt auf der Erweiterung seiner/ihrer Kompetenzen. Zusammen mit dem Betrieb, der Firma, der Forschungseinrichtung oder Ähnlichem wird eine Aufgabenstellung entwickelt, die innerhalb des vorgegebenen Workloads zu bewältigen ist. Diese Aufgabenstellung zeigt detailliert welches Projekt bearbeitet werden soll, worin darin die analytischen und problemlösenden Fähigkeiten des/der Studierenden zu tragen kommen und welche Kompetenzen der/die Studierende dabei erlangt. Diese Aufgabenstellung wird vom Prüfungsausschuss vorgestellt, die darüber entscheidet ob das angestrebte Praktikum den Ansprüchen genügt (Prüfungsvorleistung). Am Ende jedes Semesters gibt es eine öffentliche Modulkonferenz, in der alle Studierenden, die das Modul belegt haben, in einer 3h Posterpräsentation anderen Studierenden verständlich vortragen, woran sie gearbeitet haben und in welchem Rahmen sie neben Fach- und Methodenkompetenzen auch ihre Selbst- und Sozialkompetenzen erweitert haben.

Teilnahmevoraussetzungen Vorstellung der Aufgabenstellung vor dem Prüfungsausschuss.

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Posterpräsentation, mit Wichtung: 0	Praktikum "Projektpraktikum 2" (6SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BEP5	Pflicht

Modultitel Experimentalphysik 5 - Festkörperphysik

Modultitel (englisch) Experimental Physics 5 - Solid State Physics

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik I und II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Experimentalphysik 5 - Festkörperphysik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h
- Übung "Experimentalphysik 5 - Festkörperphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h

Arbeitsaufwand 8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik

Ziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Festkörperphysik;
- sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbstständig zu lösen;
- können die erworbenen Kenntnisse bei typischen Experimenten und Problemstellungen anwenden.

Inhalt

Drude-Modell:

- Freies Elektronengas, Hall-Effekt, Frequenzabhängige Leitfähigkeit. Optische Eigenschaften.

Kristalle:

- Chemische Bindungen in Festkörpern. Kristallstrukturen. Bravaisgitter und Reziprokes Gitter. Beugungsmethoden.

Gitterschwingungen:

- Klassische und Quantentheorie des Harmonischen Gitters. Phononen. Zustandsdichte. Thermische Eigenschaften. Elastische Konstanten. Spektroskopie Methoden.

Leitungselektronen in Festkörpern:

- Blochsches Theorem. Quasi-freie Elektronen Modell. Bändermodell. Tight-Binding Modell. Elektrische und Thermische Eigenschaften. Magnetotransport-Phänomene. Grundlagen der Halbleiterphysik und Supraleitung.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- C. Kittel: Introduction to Solid State Physics (Wiley)
- J. Sólyom: Fundamentals of the Physics of Solids (Vol. 1 and 2) (Springer)
- S. Hunklinger: Festkörperphysik (Springer)
- G. Grosso and G. P. Parravicini: Solid State Physics (Academic Press)
- Ashcroft and Mermin: Solid State Physics (Holt-Saunders Int. Ed.)
- Ibach and Lüth: Solid-State Physics (Springer)
- Duan and Guojun, Introduction to Condensed Matter Physics Vol. 1 (World

Scientific)

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Experimentalphysik 5 - Festkörperphysik" (4SWS)
	Übung "Experimentalphysik 5 - Festkörperphysik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BFP	Pflicht

Modultitel Fortgeschrittenen Praktikum

Modultitel (englisch) Advanced Laboratory Course

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen • Praktikum "Fortgeschrittenen Praktikum" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium = 270 h

Arbeitsaufwand 9 LP = 270 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit
- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele

Die Studierenden

- erweitern ihre Kenntnisse über grundlegende experimentelle Verfahren der modernen Physik und machen sich mit anspruchsvoller physikalischer Experimentiertechnik auf Großgeräteniveau im wissenschaftlichen Umfeld der Fakultät vertraut;
- gewinnen eigene experimentelle Einblicke in spektroskopische Standardmethoden und deren theoretische Modellkonzepte zur Ergebnisinterpretation und können diese selbständig anwenden;
- lernen, sich in anspruchsvolle wissenschaftliche Aufgaben einzuarbeiten, diese kreativ umzusetzen, und die physikalischen Grundlagen und die gewonnenen Resultate zu präsentieren und zu verteidigen.

Inhalt Es sind im FP insgesamt 8 Experimente zu absolvieren. Die Studierenden wählen 8 Experimente aus den folgenden 9 Versuchskomplexen:

1. Kern- und Elektronenspin-Resonanz (NMR, EPR)
2. Optisches Pumpen, Laserspektroskopie
3. Molekül- und Gitterschwingungen (IR1+2, Raman, FTIR)
4. Halbleiter (Photolumineszenz, Halleffekt)
5. Franck-Hertz-Versuch, Farbzentren, Zeemaneffekt
6. Röntgenstreuung (XRD1+2)
7. Radioaktivität (Gamma-, Alphaerfall)
8. Raster-Sondenmikroskopie (AFM, STM), Massenspektrometrie
9. (alternativ): Echtzeitregelung mit LabView

Das Praktikum setzt eine intensive Vorbereitung auf jeden Versuch voraus, damit die Aufgaben mit hoher Selbständigkeit bearbeitet werden können. Das Modul FP führt in Verbindung mit weiteren ergänzenden Praktika zum im Bachelorstudium angestrebten Niveau der experimentellen Fähigkeiten.

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-PHY-BGP1 bis -BGP3 oder -BEP1 bis -BEP4

Literaturangabe Nähere Informationen finden sich in den Versuchsbeschreibungen zu den Experimenten (einsehbar unter www.uni-leipzig.de/~physfp und in der Physikbibliothek).

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Praktikumsleistung (Bearbeitungszeit der Protokolle: 2 Wochen), mit Wichtung: 1	Praktikum "Fortgeschrittenen Praktikum" (6SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BTP3	Pflicht

Modultitel	Theoretische Physik 3 - Statistische Physik
Modultitel (englisch)	Theoretical Physics 3 - Statistical Physics
Empfohlen für:	5. Semester
Verantwortlich	Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Theoretische Physik 3 - Statistische Physik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h • Übung "Theoretische Physik 3 - Statistische Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
Arbeitsaufwand	8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- B. Sc. Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Begriffe der statistischen Physik von klassischen und Quantensystemen im thermodynamischen Gleichgewicht; - können damit einfache relevante Sachverhalte bearbeiten.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Begriffe und Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Potentiale, Gleichgewichtsbedingungen, ideale und reale Gase, Phasenübergänge - Grundgedanken der kinetischen Gastheorie, statistische Mechanik des Gleichgewichts, klassische und Quantensysteme, Näherungsmethoden - Einführung in die Quantenstatistik
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - F. Schwabl, "Statistische Mechanik", Springer, 2006 - M. Kardar, "Statistical Mechanics of Particles", Cambridge University Press, 2007
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Theoretische Physik 3 - Statistische Physik" (4SWS)
	Übung "Theoretische Physik 3 - Statistische Physik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3CS1	Wahlpflicht

Modultitel Einführung in die Computersimulation I

Modultitel (englisch) Introduction to Computer Simulation I

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Theoretische Physik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Computersimulation I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Übung "Computersimulation I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele

Die Studierenden lernen die wesentlichen Konzepte und Methoden der molekularen Simulation von Vielteilchensystemen kennen, insbesondere dynamische und stochastische Simulationsverfahren (Molekulardynamik und Monte Carlo).

Inhalt

Molekulare Modellierung von Vielteilchensystemen:

- Grundbegriffe der Statistischen Physik (Statistische Gesamtheiten und Mittelwertbildung, Verteilungs- und Korrelationsfunktionen, thermodynamische Funktionen und Transportkoeffizienten)
- Computersimulationen von Vielteilchensystemen (Prinzipielle Methoden und Algorithmen, statistisch-mechanische Auswertungen)
- Molekulardynamik (MD) im NVE - Ensemble und mit Thermalisierung (NVT)
- Metropolis Monte-Carlo (MC)
- Auswertungen und Beziehung zum Experiment
- Anwendungen der MD- und MC-Methoden auf einfache Systeme

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- M.P. Allen and D.J. Tildesley, Computer simulation of liquids, Clarendon Press, Oxford, 1987.
- R. Haberlandt, S. Fritzsche, G. Peinel, K. Heinzinger, Molekulardynamik - Grundlagen und Anwendungen, mit Kapitel von H.L. Vörtler, Abriss der Monte-Carlo-Methode, Vieweg, Wiesbaden, 1995
- D. Frenkel and B. Smit, Understanding Molecular Simulations; From Algorithms to Applications, Academic Press, San Diego, London, 2002

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (5 Blockpraktika am Computer pro Semester mit Hausaufgaben, Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte der Praktika und der Hausaufgaben.)</i>	Vorlesung "Computersimulation I" (2SWS)
	Übung "Computersimulation I" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3GF1	Wahlpflicht

Modultitel **Physik poröser Materialien I**

Modultitel (englisch) Physics of Porous Materials I

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Experimentelle Physik I

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Physik poröser Materialien I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Seminar "Grenzflächenphysik und Diffusion" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 40 h
- Praktikum "Grenzflächenphysik und Diffusion" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 35 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele

Die Studierenden

- erschließen sich die Grundlagen eines aktuellen interdisziplinäres Forschungsgebiet der Nanotechnologie
- eignen sich Kenntnisse über die Beschaffenheit, Charakterisierung, Anwendung und Synthese poröser Materialien an
- erlernen physikalische Methoden zur Untersuchung von Transport- und Wechselwirkungsmechanismen von fluiden Porenhaltstoffen
- vertiefen ihre Kenntnisse durch das Anwenden ausgewählter Methoden im Praktikum.

Inhalt

Im Kurs PPM werden die phänomenologische Beschreibung natürlicher und synthetischer poröser Festkörper mittels, z.B., makroskopischer und mikroskopischer Strukturparameter, grundlegende Wechselwirkungsmechanismen zwischen Porenfluiden und inneren Grenzflächen sowie Speicher- und Transporteigenschaften von Porenfluiden unter dem Einfluss innerer Grenzflächen behandelt. Wichtige experimentelle Verfahren wie z.B. N₂-Adsorption, Quecksilber- und Cryoporosimetrie sowie der NMR-Relaxometrie werden ausführlich erläutert.

In Seminar und Praktikum vertiefen die Studierenden ihre in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- F.A.L. Dullien: "Porous Media, Fluid Transport and Pore Structure", Academic Press, London, San Diego, 1992
- F. Rouquérol, J. Rouquérol, K.S.W. Sing: "Adsorption by Powders & Porous Solids", Academic Press, London, 1999

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 3	Vorlesung "Physik poröser Materialien I" (2SWS)
Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	Seminar "Grenzflächenphysik und Diffusion" (1SWS)
	Praktikum "Grenzflächenphysik und Diffusion" (1SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3HL1	Wahlpflicht

Modultitel Halbleiterphysik I

Semiconductors I

Modultitel (englisch) Semiconductor Physics I

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Experimentelle Physik II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Halbleiterphysik I: Physik der Halbleiter" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h
- Übung "Halbleiterphysik I: Physik der Halbleiter" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 120 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele

Die Studierenden:

- erschließen sich, aufbauend auf einer soliden physikalischen Grundbildung, ein Forschungsgebiet der physikalischen Institute;
- eignen sich die Grundlagen der Halbleiterphysik an.

Inhalt

Es werden die Grundlagen der Halbleiterphysik erklärt, u.a. Kristallaufbau, Gitterschwingungen, Bandstruktur, Dotierungen, Transportphänomene, Oberflächen, optische Eigenschaften, Ladungsträger-Rekombination und Heterostrukturen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- M. Grundmann, The Physics of Semiconductors, Springer
- K. Seeger, Halbleiterphysik I und II, Vieweg und Teubner

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1

Prüfungsvorleistung: Zweiwöchentlich ausgegebene Hausaufgaben aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

	Vorlesung "Halbleiterphysik I: Physik der Halbleiter" (4SWS)
	Übung "Halbleiterphysik I: Physik der Halbleiter" (1SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3MO1	Wahlpflicht

Modultitel Einführung in die Photonik I

Modultitel (englisch) Introduction to Photonics I

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Experimentelle Physik I

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Einführung in die Photonik I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Übung "Einführung in die Photonik I" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele

Die Studierenden

- erhalten eine vertiefende Einführung in Prinzipien der Optik
- erlernen spezielle Rechenmethoden der Optik
- erhalten einen Überblick zur Manipulation von Licht mit Hilfe aktiver optischer Bauelemente
- erhalten einen Einblick in die Eigenschaften einzelner Photonen und deren Präparation
- erlernen die Grundzüge der Quantenoptik und Quantenkryptographie

Inhalt

Im Kurs werden vertiefende Kenntnisse zur Strahlen-, Wellen- und elektromagnetischen Optik vermittelt. Speziell werden aktive optische Bauelemente wie z.B. aus den Bereichen der Elektro- und Akustooptik erläutert. Weiterhin soll in das Gebiet der Photonenoptik eingeführt und Probleme der Photonenstatistik, der Einzelphotonenquellen und der Quantenoptik/Quantenkryptographie erläutert werden. Im Seminar werden konkrete Rechenbeispiele aus aktuellen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Photonik besprochen und die experimentelle Realisation verschiedener Messverfahren beispielhaft erläutert.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- Fundamentals of photonics, Bahaa E. A. Saleh and Malvin Carl Teich, Wiley, Hoboken, N.J. 2007; ISBN 978-0-471-35832-9
- Optics, Light and Lasers, Dieter Meschede, Wiley-VCH, Weinheim; ISBN 978-3-527-40628-9
- Optical coherence and quantum optics, Leonard Mandel and Emil Wolf, Cambridge University Press, Cambridge 1995 ;ISBN 0-521-41711-2
- Optics, Eugene Hecht, Addison-Wesley, San Francisco, Munich 2002; ISBN 0-321-18878-0

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Einführung in die Photonik I" (2SWS)
	Übung "Einführung in die Photonik I" (1SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3MQ1	Wahlpflicht

Modultitel Spinresonanz I

Modultitel (englisch) Spin Resonance I

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Experimentelle Physik II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Spinresonanz I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Übung "Spinresonanz I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele

Die Studierenden

- eignen sich grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Spinresonanz an,
- lernen die Grundlagen der Quantentheorie der Spinresonanz
- lernen Grundlagen des experimentellen Nachweises

Inhalt

- Dirac-Formulierung der Quantentheorie der Spinresonanz
- Dichteoperator-Formalismus für Spinresonanz
- Grundlagen Hochfrequenz-Messtechnik
- Elektronischer Nachweis und digitale Aufzeichnung rauschnaher Hochfrequenz-Signale

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- Slichter, C.P. Principles of Magnetic Resonance
- M. H. Levitt, Spin Dynamics

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Spinresonanz I" (2SWS)
	Übung "Spinresonanz I" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3NF1	Wahlpflicht

Modultitel **Ionenstrahlen I**

Modultitel (englisch) Ion Beams I

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Experimentelle Physik II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Ionenstrahlen in den Material- und Lebenswissenschaften I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Seminar "Ionenstrahlen in den Material- und Lebenswissenschaften I" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 35 h
- Praktikum "Ionenstrahlen in den Material- und Lebenswissenschaften I" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 40 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele

Die Studierenden

- erschließen sich, aufbauend auf einer soliden physikalischen Grundausbildung, ein aktuelles Forschungsgebiet der physikalischen Institute;
- eignen sich Kenntnisse über die Anwendung von nuklearen Sonden und Ionenstrahlen in den Material- und Lebenswissenschaften an;

Inhalt

In der Vorlesung "Ionenstrahlen in den Material- und Lebenswissenschaften I" wird die Erzeugung hochenergetischer Ionenstrahlen und ihr Einsatz zur Stoffanalytik und Herstellung von Mikrostrukturen behandelt. Wichtige Analyseverfahren wie Rutherford-Rückstreuung (RBS), teilcheninduzierte Röntgenemission (PIXE) und die analytische Anwendung von Kernreaktionen (NRA) werden ausführlich erläutert. Auf Ionenstrahl-Tomographie und -Strukturierung wird ebenfalls eingegangen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe uni-leipzig.de/~nfp > For students > Nukleare Sonden und Ionenstrahlen

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Ionenstrahlen in den Material- und Lebenswissenschaften I" (2SWS)
<i>Prüfungsvorleistung: (Referat (15 Min.))</i>	Seminar "Ionenstrahlen in den Material- und Lebenswissenschaften I" (1SWS)
Praktikumsleistung mit Protokoll, mit Wichtung: 1	Praktikum "Ionenstrahlen in den Material- und Lebenswissenschaften I" (1SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3XAS1	Wahlpflicht

Modultitel	Astrophysik I - Sternenphysik
Modultitel (englisch)	Astrophysics I - Star Physics
Empfohlen für:	5. Semester
Verantwortlich	Dekan/in der Fakultät für Physik und Geowissenschaften in Zusammenarbeit mit der Thüringer Landessternwarte Tautenburg
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Astrophysik I - Sternenphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Seminar "Astrophysik I - Sternenphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. IPSP
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erschließen sich ein aktuelles Forschungsgebiet, - eignen sich grundlegende physikalische Kenntnisse über Sterne, Galaxien und kosmologische Theorien an, - lernen moderne astronomische Beobachtungsmethoden kennen und einzuschätzen.
Inhalt	In der Vorlesung "Sternenphysik" und dem dazu gehörigem Seminar werden z.B. moderne astronomische Beobachtungsmethoden, die beobachtbaren Grundgrößen der Sterne, der Sternaufbau, die Energieerzeugung in Sternen, Sternentstehung und -entwicklung bis hin zu den Endstadien behandelt.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - B.W. Carroll, D.A. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics, Pearson 2007 - P. Schneider, Extragalaktische Astronomie und Kosmologie, Springer 2006
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Referat (30 Min.))</i>	Vorlesung "Astrophysik I - Sternenphysik" (2SWS)
	Seminar "Astrophysik I - Sternenphysik" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3XE1	Wahlpflicht

Modultitel	Elektronik I
Modultitel (englisch)	Electronics I
Empfohlen für:	5. Semester
Verantwortlich	Dekan/in der Fakultät für Physik und Geowissenschaften
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Elektronik I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Elektronik I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. IPSP
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - eignen sich grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik an, - lernen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und deren Modellierung kennen, - lernen Grundsaltungen der Elektronik zu konzipieren und ihr Verhalten zu simulieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - passive RC- und RLC-Netzwerke - Schaltungen mit Halbleiterbauelementen - Schaltungen mit Operationsverstärkern - Grundsaltungen der Digitaltechnik
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - Wupper, H.: Elektronische Schaltungen 1, Springer Verlag - Wupper, H.; Niemeyer, U.: Elektronische Schaltungen 2, Springer Verlag, - Koß, G.; Reinhold, W.; Hoppe, F.: Lehr und Übungsbuch Elektronik, Hanser Verlag - J. Bird "Electrical Circuit Theory and Technology" Newnes-Elsevier 2010
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Elektronik I" (2SWS)
	Übung "Elektronik I" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BTP4	Pflicht

Modultitel	Theoretische Physik 4 - Elektrodynamik & klassische Feldtheorie
Modultitel (englisch)	Theoretical Physics 4 - Electrodynamics and Classical Field Theory
Empfohlen für:	6. Semester
Verantwortlich	Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Theoretische Physik 4 - Elektrodynamik & klassische Feldtheorie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h • Übung "Theoretische Physik 4 - Elektrodynamik & klassische Feldtheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
Arbeitsaufwand	8 LP = 240 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- B. Sc. Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Konzepte der klassischen Elektrodynamik und können sie auf relevante Sachverhalte anwenden; - erkennen die Stellung der Elektrodynamik im Gesamtgebäude der Physik; - kennen feldtheoretische Konzepte und Methoden anderer Bereiche der Physik.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Spezielle Relativitätstheorie, Maxwellsche Gleichungen, Erhaltungssätze - Elektrostatik und Magnetostatik im Vakuum und in Medien, Induktionsgesetz und quasistationäre Ströme - elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Medien, Feld bewegter Ladungen, Strahlung - Grundzüge klassischer Feldtheorien (auch aus anderen Bereichen der Physik)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	- J.D. Jackson "Classical Electrodynamics", Wiley
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.)</i>	Vorlesung "Theoretische Physik 4 - Elektrodynamik & klassische Feldtheorie" (4SWS)
	Übung "Theoretische Physik 4 - Elektrodynamik & klassische Feldtheorie" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3HL2	Wahlpflicht

Modultitel **Praktikum Halbleiterphysik**

Modultitel (englisch) Laboratory Work in Semiconductors

Empfohlen für: 6. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Experimentelle Physik II / Sprecher Abt. HLP

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen • Praktikum "HLP-Praktikum" (2 SWS) = 32 h Präsenzzeit und 118 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit
- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele Das Modul begleitet das Modul Halbleiterphysik. Es werden Experimente in der Regel an modernen Apparaturen der Arbeitsgruppe Halbleiterphysik durchgeführt, die auch im täglichen Einsatz in aktuellen Forschungsprojekten verwendet werden.

Das Modul baut auf den im Bachelorstudium gewonnenen Kompetenzen zur praktischen Durchführung von Versuchen auf und ergänzt die Ausbildung im Wahlpflichtfach Halbleiterphysik im Masterstudiengang.

Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse über grundlegende Herstellungs-, Prozessierungs- und Charakterisierungsmethoden der modernen Halbleiterphysik;
- können Standardmethoden der experimentellen Halbleiterphysik selbständig anwenden und bewerten;
- lernen, sich in Halbleiter-physikalische Aufgabenstellungen einzuarbeiten, diese kreativ umzusetzen und die gewonnenen Resultate zu präsentieren und zu verteidigen.

Inhalt Die Studenten führen pro Semester 8 vorgegebene Versuche nach vorgegebenem Zeitplan durch.

Das Praktikum HLP umfasst die Herstellung und Prozessierung eines eigenen oxidischen Feldeffekt-Transistors in mehreren Schritten sowie die Untersuchung von verschiedenen anderen Halbleiter-Bauelementen, wie Dioden, Leuchtdioden, Photodetektoren, Solarzellen und Laserdioden.

Die Vorbereitung auf die Versuche erfolgt in Eigenarbeit an Hand der ausführlichen Skripte. Die Versuche werden unter Anleitung eines Betreuers durchgeführt. Die Versuchsauswertung erfolgt durch ein vorzulegendes Protokoll mit mündlichem Testat oder einen Kurzvortrag, die jeweils benotet werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- M. Grundmann: The Physics of Semiconductors, An Introduction including Devices and Nanophysics
Springer, Heidelberg, 2006; Revised and extended 2nd edition 2009.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung (8 Versuche, 4 Protokolle, 1 Abtestat) , mit Wichtung: 1	
	Praktikum "HLP-Praktikum" (2SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3MP	Wahlpflicht

Modultitel **Angewandte Molekülphysik**

Modultitel (englisch) Applied Molecular Physics

Empfohlen für: 6. Semester

Verantwortlich Institut für Experimentelle Physik I

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen • Vorlesung "Angewandte Molekülphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
 • Übung "Angewandte Molekülphysik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Physik
 - B. Sc. IPSP

Ziele Im Modul werden anwendungsbezogene Kenntnisse in der modernen Molekülphysik vermittelt. Die Studenten eignen sich exemplarisch Methoden der Molekülspektroskopie an. Der Schwerpunkt liegt dabei auf solchen experimentellen Techniken und Analyseverfahren, die zur Charakterisierung der Wechselwirkungen und der Mobilität von Molekülen in kondensierten fluiden Phasen dienen. Die Studenten erlernen physikalischen Eigenschaften viskoser Fluide (makromolekulare Lösungen und Schmelzen, ionischer Flüssigkeiten) und werden vertraut gemacht mit Einflüssen fester Grenzflächen nanostrukturierter Materialien auf Moleküle.

Inhalt Charakterisierung von Molekülen in kondensierten fluiden Phasen mittels optischer, dielektrischer und Kernresonanz-Spektroskopie; Methoden zur Untersuchung und Modelle zur Erklärung von Relaxations- und Diffusionsprozessen; Einfluss von Grenzflächen auf Molekülbeweglichkeiten; Charakterisierung von nanostrukturierten Materialien mittels molekülspektroskopischer Verfahren; Methoden der Einzelmolekülspektroskopie.

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-PHY-BEP3, -BEP4 und -BTP2

Literaturangabe - H. Haken, H. Ch. Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie, Springer-Verlag, 2006.
 - P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2006.
 - F. Kremer, A. Schönhals, W. Luck: Broadband Dielectric Spectroscopy, Springer, 2002
 - F. Stallmach, P. Galvosas: Spin echo NMR diffusion studies, Academic Press, 2007

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Angewandte Molekülphysik" (2SWS)
	Übung "Angewandte Molekülphysik" (1SWS)

Bachelor of Science Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BW3SU1	Wahlpflicht

Modultitel **Supraleitung I**

Modultitel (englisch) Superconductivity I

Empfohlen für: 6. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Experimentelle Physik II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Supraleitung I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Übung "Supraleitung I" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. IPSP

Ziele

Die Studierenden

- erschließen sich, aufbauend auf einer soliden physikalischen Grundbildung, ein Forschungsgebiet der physikalischen Institute;
- werden mit den wichtigsten Phänomenen der Supraleitung vertraut;
- lernen typische Anwendungen der Supraleitung kennen

Inhalt

In diesem Kurs werden die Studenten in erster Linie die Phänomenologie der Supraleiter vom Typ I und Typ II lernen. Theoretische Konzepte basieren auf einer makroskopischen Beschreibung des elektromagnetischen Antwort (London Theorie) und Ginzburg-Landau-Theorie werden in Detail verarbeitet. Im letzten Kapitel wird das Problem der Verankerung von Flusslinien und ihre Bedeutung für Anwendungen dargestellt.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- D. R. Tilley and J. Tilley: Superfluidity and Superconductivity
- M. Tinkham: Introduction to Superconductivity
- R. P. Huebener: Magnetic Flux Structures in Superconductors
- P. G. de Gennes: Superconductivity of Metals and Alloys
- W. Buckel und R. Kleiner, Supraleitung

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1**

*Prüfungsvorleistung: Bearbeiten von vier Übungsblättern. Für die bewerteten Übungsblätter werden Punkte vergeben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte.*

	Vorlesung "Supraleitung I" (2SWS)
	Übung "Supraleitung I" (1SWS)