



Modulhandbuch

Studiengang Bachelor/Bakkalaureat Physik

PO Version: 2008

Inhaltsverzeichnis

Gesamtkonto	3
Klassische Experimentalphysik	4
Klassische Experimentalphysik I	5
Klassische Experimentalphysik II	6
Klassische Experimentalphysik III	7
Klassische Theoretische Physik	9
Klassische Theoretische Physik I	10
Klassische Theoretische Physik II	11
Klassische Theoretische Physik III	12
Moderne Experimentalphysik	13
Moderne Experimentalphysik I	14
Moderne Experimentalphysik II	15
Moderne Experimentalphysik III	17
Moderne Theoretische Physik	19
Moderne Theoretische Physik I	20
Moderne Theoretische Physik II	21
Moderne Theoretische Physik III	22
Höhere Mathematik	23
Höhere Mathematik I	24
Höhere Mathematik II	25
Höhere Mathematik III	26
Erweiterte Mathematik	27
Lineare Algebra I	28
Funktionentheorie	29
Analysis II	30
Analysis III	31
Praktikum Klassische Physik	32
Praktikum Klassische Physik I	33
Praktikum Klassische Physik II	34
Praktikum Moderne Physik	35
Praktikum Moderne Physik	36
Computerausbildung	37
Programmierung	38
Rechnernutzung	39
Hauptseminar	40
Hauptseminar	41
Nebenfach	41
Nebenfach Informatik	42
Grundbegriffe der Informatik I	43
Mikrorechnerpraktikum	44

Algorithmik I	45
Softwaretechnik	46
Technische Informatik	47
Nebenfach Chemie	48
Grundlagen der anorganischen Chemie I	49
Organische Chemie	50
Chemisches Praktikum	51
Nebenfach Physikalische Chemie	52
Physikalische Chemie	53
Praktikum Physikalische Chemie	54
Nebenfach Werkstoffkunde	55
Werkstoffkunde I	56
Werkstoffkunde II	57
Prüfung Werkstoffkunde 1 und 2	58
Werkstoffkundepraktikum	59
Nebenfach Wirtschaftswissenschaften	60
BWL A	61
BWL B	62
BWL C	63
Rechnungswesen	64
Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium	65
Weiteres Fach	66

Fach 5005 Gesamtkonto

zugeordnet zu: Gesamtkonto

Zugeordnete Module

5500	Klassische Experimentalphysik
5600	Klassische Theoretische Physik
5700	Moderne Experimentalphysik
5800	Moderne Theoretische Physik
6000	Höhere Mathematik
6100	Erweiterte Mathematik
6300	Praktikum Klassische Physik
6400	Praktikum Moderne Physik
6500	Computerausbildung
7000	Hauptseminar

Modul 5500 Klassische Experimentalphysik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module	5510	Klassische Experimentalphysik I
	5520	Klassische Experimentalphysik II
	5530	Klassische Experimentalphysik III

Modul 5510 Klassische Experimentalphysik I

zugeordnet zu: 5500 Klassische Experimentalphysik

Leistungspunkte: 8.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, WS

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Th. Müller

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 1. Fachsemester

Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der klassischen Mechanik, Hydromechanik und speziellen Relativitätstheorie. Selbständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

Inhalt

Klassische Mechanik: Basisgrößen, Messfehler, Mechanik von Massepunkten (Kinematik und Dynamik), Newtonsche Axiome, Beispiele für Kräfte (Gravitationsgesetz, auch für bel. Masseverteilungen, Hookesches Gesetz, Reibung). Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls). Stoßprozesse. Harmonische Schwingungen, gekoppelte Oszillatoren, deterministisches Chaos. Planetenbahnen (Keplersche Gesetze), Rotierende Bezugssysteme (Scheinkräfte), Trägheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen (Präzession, Nutation), Wellenausbreitung in der Mechanik, Dopplereffekt

Hydromechanik: Schwimmende Körper, Barometrische Höhenformel, Kontinuitätsgleichung, Laminare und turbulente Strömungen, Bernoulli-Gleichung, Hagen-Poiseuillesches Gesetz (innere Reibung), Oberflächenspannung, Eulersche Bewegungsgleichung, Wasserwellen

Spezielle Relativitätstheorie: Michelson-Morley-Experiment, Bewegte Bezugssysteme, Lorentztransformation, Relativistische Effekte, Longitudinaler und transversaler Dopplereffekt, Relativistische Mechanik, kinetische Energie

Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2100011 Physik I (Mechanik), Vorlesung 4 SWS, Pflicht; 2100012 Übungen zur Physik I, Übung 2 SWS, Pflicht

Dozenten

Prof. Dr. Th. Müller, Dr. J. Wagner-Kuhr

Zugeordnete Prüfungen: 101 Mechanik - Klassische Experimentalphysik
134 Klassische Experimentalphysik I, Mechanik

101 Mechanik - Klassische Experimentalphysik

ECTS-Punkte: 8.00
Prüfungsdauer: 5 Std.

Prüfungsform: [KL] Klausur
Prüfungsart: [FP] Fachprüfung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

2100011 Physik I (Mechanik)
Veranstaltungsart: Vorlesung
SWS: 4 Std.

134 Klassische Experimentalphysik I, Mechanik

ECTS-Punkte: 0.00
Prüfungsdauer: keine Angabe

Prüfungsform: [UE] Übung
Prüfungsart: [VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5520 Klassische Experimentalphysik II

zugeordnet zu: 5500 Klassische Experimentalphysik

Leistungspunkte: 7.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, SS

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. A. Ustinov

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 2. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der klassischen Elektrodynamik. Selbständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

Inhalt

Zeitlich konstante elektrische und magnetische Felder: Basisgröße Strom, elektrisches Potential, Ohmsches Gesetz, Coulombsches Gesetz, Gesetz von Biot-Savart, Integralsätze von Gauß und Stokes, Lorentzsches Kraftgesetz (Zyklotronbewegung, Hall-Effekt), Kirchhoffsche Regeln, Kapazitäten, Energieinhalt des elektromagnetischen Feldes, Elektrische und magnetische Dipole, Stetigkeitsbedingungen bei Übergängen Vakuum/Medium.

Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder: Induktionsgesetze (Selbstinduktion, Transformator, Motor, Generator), Elektrische Schaltkreise (Ein- und Ausschaltvorgänge, komplexe Scheinwiderstände, RLC-Schwingkreise), Verschiebungsstrom. Die Maxwell'schen Gleichungen (Integral- und Differentialform), Elektromagnetische Wellen, Hertz'scher Dipol, Normaler Skin-Effekt, Hohlleiter. Elektrodynamik der Kontinua: Polarisation und Magnetisierung (Para-, Ferro-, Dia-Elektrete und -Magnete), Depolarisations- und Entmagnetisierungsfaktoren, Elektrische und magnetische Suszeptibilitäten, Dielektrische Funktion, magnetische Permeabilität.

Arbeitsaufwand

210 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2014 Physik II (Elektrodynamik), Vorlesung 3 SWS, Pflicht; 2015 Übungen zur Physik II, Übung 2 SWS, Pflicht

Dozenten

Prof. Dr. A. Ustinov, Dr. G. Fischer

Zugeordnete Prüfungen: 102 Elektrodyamik - Klassische Experimentalphysik
135 Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik

102 Elektrodyamik - Klassische Experimentalphysik

ECTS-Punkte:	7.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	4 Std.	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

135 Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	10 Std.	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5530 Klassische Experimentalphysik III

zugeordnet zu: 5500 Klassische Experimentalphysik

Leistungspunkte: 9.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, WS

Modulverantwortlicher

Dr. G. v. Freymann

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 3. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Optik und klassischen Thermodynamik. Selbständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

Inhalt

Optik:

Einführung: Beschreibung von Lichtfeldern, Überlagerung ebener Wellen, Kohärenz, Lichtausbreitung in Materie (optische Konstanten, Dispersion und Absorption, Polarisation, Gruppengeschwindigkeit)

Geometrische Optik: Fermatsches Prinzip, Reflexions- und Brechungsgesetz, Totalreflexion, Lichtleiter, Abbildende Systeme, Abbildungsfehler, Blenden, Auge, Lupe, Foto- und Projektionsapparat, Fernrohr, Spiegelteleskop, Mikroskop.

Wellenoptik: Huygens-Fresnelsches Prinzip, Beugung, Interferenz (Zweifach-/ Vielfachinterferenzen, Spalt, Lochblende, Doppelspalt, Gitter, Interferometer, Auflösungsvermögen, Holographie)

Polarisation (Fresnelsche Formeln), Doppelbrechung, Optische Aktivität, Streuung (Rayleigh, Thompson, Mie)

Photonen: Eigenschaften des Photons, Strahlungsgesetze, Nichtlineare Optik.

Thermodynamik:

Einführung: Temperatur, Entropie Reversible und irreversible Prozesse, Temperaturmessung, Stoffmengen, Chemisches Potential, Ideales Gas, Wärmemenge, Wärmekapazität, Wärmeübertragung.

Kinetische Gastheorie: Druck, Wärmekapazität, Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung, Transportphänomene (freie Weglänge, Wärmeleitung, innere Reibung, Diffusion).

Phänomenologische Thermodynamik und Anwendungen: Thermodynamische Potentiale, Hauptsätze der Wärmelehre, Zustandsgleichungen, Kreisprozesse (Carnot, Stirling, Wirkungsgrad)

Reale Gase und Substanzen (van der Waals-Gleichung, Joule-Thomson-Effekt, kritischer Punkt, Aggregatzustände, Tripelpunkt, Phasenübergänge).

Arbeitsaufwand

270 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2100031 Physik III (Optik und Thermodynamik), Vorlesung 5 SWS, Pflicht; 2100032 Übungen zur Physik III, Übung 2 SWS, Pflicht

Dozenten

Dr. G. v. Freymann, PD Dr. A. Naber

Zugeordnete Prüfungen:

103	Optik und Thermodynamik - Klassische Experimentalphysik
136	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik

103 Optik und Thermodynamik - Klassische Experimentalphysik

ECTS-Punkte: 9.00
Prüfungsdauer: 2 Std.

Prüfungsform: [KL] Klausur
Prüfungsart: [FP] Fachprüfung

136 Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5600 Klassische Theoretische Physik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module

5610	Klassische Theoretische Physik I
5620	Klassische Theoretische Physik II
5630	Klassische Theoretische Physik III

Modul 5610 Klassische Theoretische Physik I

zugeordnet zu: 5600 Klassische Theoretische Physik

Leistungspunkte:	6.00 ECTS	Modulturnus:	jedes 2. Semester, WS
Moduldauer:	1 Semester		
Sprache :	deutsch		

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. G. Schön

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 1. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Vermittlung der grundlegenden mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten am Beispiel einfacher mechanischer Probleme. Diese Fertigkeiten ergänzen die für die Kursvorlesungen in Theoretischer Physik notwendigen Mathematikkennntnisse.

Inhalt

Kinematik: Bahnkurven, Inertialsysteme, Galilei-Transformation. Newtonsche Axiome. Energie, Impuls, Drehimpuls, Definitionen, Erhaltungssätze, System von Massenpunkten. Harmonischer Oszillator, mit Reibung und getrieben (periodische Kraft, Kraftstoß). Zwei-Körper-Problem mit Zentralkraft, Kepler, Klassifizierung der Bahnen, Rutherford-Streuung. Mathematische Hilfsmittel: Differential- und Integralrechnung, Einfache Differentialgleichungen, Potenzreihen, Komplexe Zahlen, Vektoren, Gradient, Linienintegral, δ -Distribution

Arbeitsaufwand

180 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des Moduls, 120 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Noten der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2100111 Theoretische Physik A (Einführung), Vorlesung, 2 SWS, Pflicht; 2100112 Übungen zur Theoretischen Physik A, Übung, 2 SWS, Pflicht

Dozenten

Prof. Dr. G. Schön, Dr. G. Metalidis

Zugeordnete Prüfungen:	111	Einführung in die Klassische Theoretische Physik
	137	Klassische Theoretische Physik I, Einführung

111 Einführung in die Klassische Theoretische Physik

ECTS-Punkte:	6.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

137 Klassische Theoretische Physik I, Einführung

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5620 Klassische Theoretische Physik II

zugeordnet zu: 5600 Klassische Theoretische Physik

Leistungspunkte: 6.00 ECTS
Moduldauer: 1 Semester
Modulturnus: jedes 2. Semester, SS

Modulverantwortlicher

PD Dr. M. Eschrig

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 2. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Behandlung der analytischen Mechanik der Punktmassen, des starren Körpers und der Kontinua. Die hier eingeführten Konzepte und grundlegenden formalismen sind für die gesamte Theoretische Physik von zentraler Bedeutung.

Inhalt

Lagrange- und Hamiltonformalismus, Lagrange-Gleichungen 1. und 2. Art, Symmetrieprinzipien und Erhaltungssätze. Hamiltonsches Prinzip, Hamiltonsche Bewegungsgleichungen
 Phasenraum, kanonische Transformationen.

Der Starre Körper. Beschleunigte und rotierende Bezugssysteme. Schwingungen in Systemen mit mehreren Freiheitsgraden.
 Mathematische Hilfsmittel: orthogonale Transformationen, Funktionale, Variationsrechnung.

Weitere Themen: Lineare Kette, Kontinuumsmechanik, Divergenz und Rotation, Fourier-Transformation

Arbeitsaufwand

180 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2016 Theoretische Physik B (Mechanik), Vorlesung, 2 SWS, Pflicht; 2017 Übungen zur Theoretischen Physik B, Übung, 2 SWS, Pflicht

Dozenten

PD Dr. M. Eschrig, Dr. W. Lang

Zugeordnete Prüfungen: 112 Mechanik - Klassische Theoretische Physik
 138 Klassische Theoretische Physik II, Mechanik

112 Mechanik - Klassische Theoretische Physik

ECTS-Punkte: 6.00
Prüfungsdauer: keine Angabe
Prüfungsform: [KL] Klausur
Prüfungsart: [FP] Fachprüfung

138 Klassische Theoretische Physik II, Mechanik

ECTS-Punkte: 0.00
Prüfungsdauer: keine Angabe
Prüfungsform: [UE] Übung
Prüfungsart: [VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5630 Klassische Theoretische Physik III

zugeordnet zu: 5600 Klassische Theoretische Physik

Leistungspunkte: 8.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, WS

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. J. Kühn

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 3. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Verständnis elektrischer und magnetischer Felder und der elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Materie. Spezielle Relativitätstheorie als Grundlage eines großen Teils der modernen Physik und lorentz-kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen.

Inhalt

Einführung und Überblick: Grundbegriffe, Maxwellgleichungen, Kontinuitätsgleichung.

Elektrostatik: Grundgleichungen, skalares Potential, Beispiele, Elektrostatische Energie, Randwertprobleme, Multipolentwicklungen, Ladungsverteilung im äußeren Feld.

Magnetostatik: Grundgleichungen, Vektorpotential, Beispiele, Lokalisierte Stromverteilung, magnetisches Moment, Stromverteilung im äußeren Feld.

Zeitabhängige Felder und Strahlungsphänomene: Grundgleichungen, quasistationäre Näherung, Poynting-Theorem, Elektromagnetische Wellen: ebene Wellen, Polarisation, Wellenpakete, sphärische Wellen, Felder in Hohlleitern und Resonatoren, elektromagnetische Potentiale und Eichtransformationen, Retardierte und avancierte Potentiale, Abstrahlung einer lokalisierten Quelle, Hertzscher Dipol, Felder und Strahlung bewegter Punktladungen, Streuung an geladenen Teilchen

Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2100131 Theoretische Physik C (Elektrodynamik), Vorlesung, 4 SWS, Pflicht; 2100132 Übungen zur Theoretischen Physik C, Übung, 2 SWS, Pflicht

Dozenten

Prof. Dr. J. Kühn, Dr. S. Uccirati

Zugeordnete Prüfungen:

113	Elektrodynamik - Klassische Theoretische Physik
139	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik

113 Elektrodynamik - Klassische Theoretische Physik

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

139 Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5700 Moderne Experimentalphysik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module	5710	Moderne Experimentalphysik I
	5720	Moderne Experimentalphysik II
	5730	Moderne Experimentalphysik III

Modul 5710 Moderne Experimentalphysik I

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

Leistungspunkte: 8.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, SS

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 4. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung im Gebiet der Atom- und Molekülphysik. Selbstständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

Inhalt

Experimentelle Grundlagen der Atomphysik: Masse, Größe der Atome, Elementarladung, spezifische Ladung des Elektrons, Struktur der Atome, Thomson-Modell, Rutherford-Streuversuch, Optisches Spektrum von Atomen, Bohrsche Postulate, Anregung durch Stöße, Quantelung der Energie (Franck-Hertz-Versuch), Korrespondenzprinzip, Photoeffekt, Comptoneffekt.
Elemente der Quantenmechanik: Materiewellen und Wellenpakete, Heisenbergsche Unschärferelation, Schrödingergleichung.
Das Wasserstoffatom: Schrödingergleichung im Zentralfeld, Energiezustände des Wasserstoffatoms, Bahn- und Spinmagnetismus, Stern-Gerlach-Versuch, Spin-Bahn-Kopplung, Feinstruktur, Einfluss des Kernspins: Hyperfeinstruktur.
Atome im magnetischen und elektrischen Feld: Zeeman-Effekt, Paschen-Back-Effekt, Spinresonanz und ihre Anwendungen, Stark-Effekt, Experiment von Lamb und Rutherford.
Mehrelektronensysteme: Heliumatom, Singulett-/Triplettsystem, Kopplung von Drehimpulsen, Vektorgerüstmodell, Landé-Faktor, Periodensystem und Schalenstruktur, Erzeugung und Nachweis von Röntgenstrahlung, Maser, Laser.
Einführung in die Physik der Moleküle: Molekülbindung, Molekülspektroskopie (Rotations-, Schwingungs- und Bandenspektren, Franck-Condon-Prinzip).

Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 90 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2020 Physik IV (Atome und Moleküle), Vorlesung 4 SWS, Pflicht; 2021 Übungen zur Physik IV, Übung 2 SWS, Pflicht

Zugeordnete Prüfungen:

121	Atome und Moleküle - Moderne Experimentalphysik
140	Moderne Experimentalphysik I, Atome und Moleküle

121 Atome und Moleküle - Moderne Experimentalphysik

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

140 Moderne Experimentalphysik I, Atome und Moleküle

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5720 Moderne Experimentalphysik II

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

Leistungspunkte:	8.00 ECTS		
Moduldauer:	1 Semester	Modulturnus:	jedes 2. Semester, WS

Modulverantwortlicher

Prof. H. v. Löhneysen

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 5. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung im Gebiet der Physik der Kondensierten Materie. Selbstständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

Inhalt

Bindungstypen: Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, van der Waals-Bindung, Wasserstoff-Brückenbindung, Kristallstrukturen: Punktgitter, Elementarzelle, Basis, Symmetrieoperationen, Bravais-Gitter, kristallographische Punktgruppen Einfache Kristallstrukturen, Realkristalle, Defekte (Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen), Amorphe Festkörper, Optional: mechanische Eigenschaften: Härte, elastische und plastische Verformung.
Beugung und reziprokes Gitter: Streuung an periodischen Strukturen, Beugungsbedingung nach Laue, Reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion, Braggsches Gesetz, Bragg-Zonen, Strukturfaktor, Formfaktor, Temperaturabhängigkeit der Streuintensität, Methoden der Strukturanalyse.
Gitterdynamik: Adiabatische Näherung, harmonische Näherung, Lineare einatomige und zweiatomige Kette, Schwingungen des dreidimensionalen Gitters, Zustandsdichte, Quantisierung der Gitterschwingungen, Streuung an zeitlich veränderlichen Strukturen, Bestimmung von Phononen-Dispersionsrelationen, Debye-Näherung.
Thermische Eigenschaften des Gitters: Mittlere thermische Energie eines harmonischen Oszillators, Bose-Statistik, Spezifische Wärme des Gitters, Anharmonische Effekte: thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit des Gitters, Zwei-Niveau-Systeme, Schottky-Anomalie.
Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren
Makroskopisches und mikroskopisches elektrisches Feld: Dielektrische Konstante und Polarisierbarkeit, Verschiebungspolarisation, Lorentzoszillator, Ferro-, Pyro- und Piezoelektrizität.
Freies Elektronengas: Drude-Modell: dc- und ac-Leitfähigkeit, Hall-Effekt, Plasmonen, optische Leitfähigkeit, Thermische Eigenschaften, Sommerfeld-Modell: Grundzustand des freien Elektronengases, Fermi-Dirac-Verteilung, Spezifische Wärme, Transporteigenschaften.
Elektronen im periodischen Potential: Bloch-Zustände, Elektronen im schwachen periodischen Potential, Brillouin-Zonen und Fermiflächen, Näherung für stark gebundene Elektronen.
Halbklassische Dynamik von Kristallelektronen: Semiklassische Bewegungsgleichungen, effektive Masse, Elektronen und Löcher, Boltzmann-Gleichung, Elektronische Streuprozesse in Metallen, Elektron-Elektron-Wechselwirkung, Quanteneffekte im elektronischen Transport.
Halbleiter: Allgemeine Eigenschaften und Bandstruktur, Konzentration der Ladungsträger, dotierte Halbleiter, Leitfähigkeit und Beweglichkeit, p-n-Übergang
Einige magnetische Eigenschaften: Magnetismus der Leitungselektronen, Atomarer Magnetismus (Dia-, Paramagnetismus), Magnetische Wechselwirkungen (Austauschwechselwirkung), Ferro- und Antiferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Magnonen.
Grundbegriffe der Supraleitung: Idealer Leiter und Supraleiter, London-Gleichungen, Cooper-Paare und BCS-Theorie, Josephson-Effekte, Supraleiter 1. und 2. Art, Supraleitende Oxide.

Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 90 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2015 Physik V (Atome und Moleküle), Vorlesung 4 SWS, Pflicht; 2016 Übungen zur Physik V, Übung 2 SWS, Pflicht

Dozenten

Prof. H. v. Löhneysen, Dr. R. Hoffmann-Vogel

Zugeordnete Prüfungen: 122 Festkörper - Moderne Experimentalphysik
 141 Moderne Experimentalphysik II, Festkörper

122 Festkörper - Moderne Experimentalphysik

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

141 Moderne Experimentalphysik II, Festkörper

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5730 Moderne Experimentalphysik III

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

Leistungspunkte: 8.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, SS

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 6. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung im Gebiet der Kern- und Teilchenphysik. Selbstständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

Inhalt

Aufbau der Atomkerne: Ladung, Masse, Bindungsenergie und Massendefekt, Experimentelle Bestimmung von Kernradien:

Rutherfordstreuung, Lepton-Kern-Streuung und Formfaktoren, Myonische (pionische) Atome.

Fundamentale Eigenschaften stabiler Kerne und Kernmodelle: Tröpfchenmodell, Kernspins und Kernmomente, Parität, Angeregte Kernzustände, Schalenmodell (nur in Grundzügen).

Kernkräfte: Deuteron, Isospin-Formalismus, Interpretation der Kernkraft als Austauschkraft.

Zerfall instabiler Kerne: Zerfallsgesetz, Halbwertszeit, α -, β -, γ -Zerfall, Kernspaltung, Kernreaktionen (nur Grundidee und ausgewählte Beispiele).

Wechselwirkung von Strahlung und Teilchen mit Materie, Detektoren.

Teilchenbeschleuniger: (zumindest: Van de Graaff, Zyklotron, Synchrotron).

Strahlenbelastung, Strahlenschutz: Definitionen der verschiedenen Einheiten, einige Zahlenwerte.

Ausgewählte Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik: Kernenergie, Spaltreaktoren, Kernfusion, Datierungen, astrophysikalische Aspekte.

Symmetrien, Erhaltungssätze und fundamentale Wechselwirkungen: C, T, P; P-Verletzung im β -Zerfall, CP-Verletzung (zumindest kurz), CPT-Erhaltung.

Nukleon- und Mesonresonanzen: Δ -Resonanz (speziell), Baryon- und Mesonmultipletts (allgemein).

Das statische Quark-Modell der Hadronen: Eigenschaften der Quarks, Einfache Anwendungen (totaler Wirkungsquerschnitt, magnetische Momente), Vervollständigung des Quark-Bildes: Quarkoniumzustände J/ψ und Υ -Resonanzen, Wechselwirkungspotential der QCD, Gluonen, Jet-Bildung.

Experimentelle Bestätigung des Quark-Modells: Tiefinelastische Lepton-Nukleon-Streuung (zumindest Grundgedanken),

Elektron-Positron-Annihilation ($e^+ e^- \rightarrow$ Hadronen, $e^+ e^- \rightarrow \mu^+ \mu^-$).

Zusammenfassende Übersicht: Teilchen und Wechselwirkungen, QED vs. QCD, Modelle der Teilchenphysik, elektroschwache Wechselwirkung, Standardmodell, GUT, Supersymmetrie (Vermittlung der Grundgedanken).

Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 90 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2024 Physik VI (Kerne und Teilchen), Vorlesung 4 SWS, Pflicht; 2025 Übungen zur Physik VI, Übung 2 SWS, Pflicht

Zugeordnete Prüfungen:	123	Kerne und Teilchen - Moderne Experimentalphysik
	142	Moderne Experimentalphysik III, Kerne und Teilchen

123 Kerne und Teilchen - Moderne Experimentalphysik

ECTS-Punkte: 8.00
Prüfungsdauer: keine Angabe

Prüfungsform: [KL] Klausur
Prüfungsart: [FP] Fachprüfung

142 Moderne Experimentalphysik III, Kerne und Teilchen

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5800 Moderne Theoretische Physik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module	5810	Moderne Theoretische Physik I
	5820	Moderne Theoretische Physik II
	5830	Moderne Theoretische Physik III

Modul 5810 Moderne Theoretische Physik I

zugeordnet zu: 5800 Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte: 8.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, SS

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 4. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Einteilchen-Quantenmechanik und der wichtigsten Anwendungen. Damit wird das Fundament für ein fundamentales Verständnis der mikroskopischen Welt gelegt.

Inhalt

Einführung: Historische Bemerkungen, Grenzen der klassischen Physik.

Dualismus Teilchen und Welle: Wellenmechanik, Materiewellen, Wellenpakete, Unschärferelation, Schrödingergleichung, Qualitatives Verständnis einfacher Fälle.

Mathematische Hilfsmittel: Hilbertraum, Bra und Ket, Operatoren, Hermitizität, Unitarität, Eigenvektoren und Eigenwerte, Observable, Basis, Vollständigkeit.

Postulate der Quantenmechanik: Messprozess, Zeitentwicklung, Zeitentwicklung von Erwartungswerten, Ehrenfest-Theorem und klassischer Grenzfall.

Eindimensionale Potentiale: Potentialtöpfe, harmonischer Oszillator.

Gebundene Zustände in einem dreidimensionalen Potential: Separation der Variablen, Zentralpotential, Drehimpuls, Drehsymmetrie und Spin, Entartung, Teilchen im äußeren elektromagnetischen Feld, Wasserstoffatom.

Zeitunabhängige Störungstheorie: Nichtentarteter und entarteter Fall, Feinstruktur des Wasserstoffspektrums, Stark-Effekt.

Grundlagen der Streutheorie: Differentieller Wirkungsquerschnitt, Bornsche Reihe und Bornsche Näherung, Partialwellen und Streuphasen, optisches Theorem.

Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 90 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2022 Theoretische Physik D (Quantenmechanik), Vorlesung, 4 SWS, Pflicht; 2023 Übungen zur Theoretischen Physik D, Übung, 2 SWS, Pflicht

Zugeordnete Prüfungen:	131	QM I - Moderne Theoretische Physik
	143	Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I

131 QM I - Moderne Theoretische Physik

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

143 Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5820 Moderne Theoretische Physik II

zugeordnet zu: 5800 Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte: 8.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, WS

Modulverantwortlicher

Prof. G. Schön

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 5. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik für Mehrteilchensysteme und der relativistischen Quantenmechanik, sowie von Grundlagen der Quantenfeldtheorie.

Inhalt

Mehrteilchensysteme: Austauschentartung, identische Teilchen: Bosonen und Fermionen, Heliumatom.

Zeitabhängige Phänomene: Zeitentwicklungsoperator, Schrödinger-, Heisenberg- und Wechselwirkungsbild, Dyson-Entwicklung, zeitgeordnete Produkte, Fermis Goldene Regel.

Drehimpuls, irreduzible Darstellungen der Drehungen: Addition von Drehimpulsen, Produktdarstellungen der Drehgruppe, Clebsch-Gordan-Koeffizienten, Irreduzible Tensoroperatoren, Wigner-Eckart-Theorem.

Relativistische Quantenmechanik: Lorentzgruppe und Drehgruppe, Klein-Gordon-Gleichung, Spinordarstellung der Lorentzgruppe, Dirac-Gleichung, Löchertheorie, Lösungen der freien Gleichung und Kovarianz, Ankopplung eines äußeren elektromagnetischen Feldes, Relativistisches Wasserstoffatom.

Quantisierung des elektromagnetischen Feldes: Photonen, Strahlung, Strahlungsübergänge, Spontane und induzierte Emission, Auswahlregeln.

Grundzüge der Quantenfeldtheorie: Besetzungszahldarstellung und freie Felder, Wechselwirkung und Störungstheorie, Feynman-Diagramme, Diagrammregeln.

Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 90 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2017 Theoretische Physik E (Quantenmechanik II), Vorlesung, 4 SWS, Pflicht; 2018 Übungen zur Theoretischen Physik E, Übung, 2 SWS, Pflicht

Dozenten

Prof. G. Schön, PD Dr. M. Eschrig

Zugeordnete Prüfungen:

132	QM II - Moderne Theoretische Physik
144	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II

132 QM II - Moderne Theoretische Physik

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

144 Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 5830 Moderne Theoretische Physik III

zugeordnet zu: 5800 Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte: 8.00 ECTS

Moduldauer: 1 Semester

Modulturnus: jedes 2. Semester, SS

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 6. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Lernziele

Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Quantenstatistik und statistischen Thermodynamik.

Inhalt

Statistische Formulierung der Thermodynamik (klassisch und quantenmechanisch): Gibbs-Ensemble Reine und gemischte Zustände, Dichtematrix und Liouville-Gleichung, Mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble.

Ideale Systeme: Boltzmann-Gas, Bosonen (Bose-Einstein-Kondensation, Hohlraumstrahlung, Phononen), Fermionen (entartetes Fermigas), Spinsysteme.

Reale Systeme: van der Waals-Gas, Spinmodelle mit Wechselwirkung, Wechselwirkungen in Festkörpern (Born-Oppenheimer, 2. Quantisierung), Näherungsverfahren.

Phasenübergänge: Ising-Modell, Landau-Freie-Energie-Funktional (Molekularfeldnäherung, Fluktuationen), Kritische Exponenten und Universalitätsklassen.

Zusätzliche Themen: Stochastische Prozesse, Master-Gleichung, Fokker-Planck- und Langevin-Beschreibung, Boltzmann-Transport-Theorie Elektrische und Wärmeleitfähigkeit, thermoelektrische Effekte, Hydrodynamik, Linear-Response-(Kubo-) Formalismus, Fluktuations-Dissipations-Theorem, Kramers-Kronig-Relationen.

Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 90 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Lehr- und Lernformen

2026 Theoretische Physik F (Statistische Physik), Vorlesung, 4 SWS, Pflicht; 2027 Übungen zur Theoretischen Physik F, Übung, 2 SWS, Pflicht

Zugeordnete Prüfungen:

133	Statistische Physik - Moderne Theoretische Physik
145	Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik

133 Statistische Physik - Moderne Theoretische Physik

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	3 Std.	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

145 Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	12 Std.	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

Modul 6000 Höhere Mathematik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module	6010	Höhere Mathematik I
	6020	Höhere Mathematik II
	6030	Höhere Mathematik III

Modul 6010 Höhere Mathematik I

zugeordnet zu: 6000 Höhere Mathematik

Zugeordnete Prüfungen: 201 Höhere Mathematik I

201 Höhere Mathematik I

ECTS-Punkte:	10.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	5 Std.	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 6020 Höhere Mathematik II

zugeordnet zu: 6000 Höhere Mathematik

Zugeordnete Prüfungen: 202 Höhere Mathematik II

202 Höhere Mathematik II

ECTS-Punkte:	10.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 6030 Höhere Mathematik III

zugeordnet zu: 6000 Höhere Mathematik

Zugeordnete Prüfungen: 203 Höhere Mathematik III

203 Höhere Mathematik III

ECTS-Punkte:	4.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 6100 Erweiterte Mathematik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module	6110	Lineare Algebra I
	6120	Funktionentheorie
	6140	Analysis II
	6150	Analysis III

Modul 6110 Lineare Algebra I

zugeordnet zu: 6100 Erweiterte Mathematik

Zugeordnete Prüfungen: 204 Lineare Algebra I

204 Lineare Algebra I

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 6120 Funktionentheorie

zugeordnet zu: 6100 Erweiterte Mathematik

Zugeordnete Prüfungen: 205 Funktionentheorie I

205 Funktionentheorie I

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 6140 Analysis II

zugeordnet zu: 6100 Erweiterte Mathematik

Zugeordnete Prüfungen: 207 Analysis II

207 Analysis II

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 6150 Analysis III

zugeordnet zu: 6100 Erweiterte Mathematik

Zugeordnete Prüfungen: 208 Analysis III

208 Analysis III

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 6300 Praktikum Klassische Physik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module

6310	Praktikum Klassische Physik I
6320	Praktikum Klassische Physik II

Modul 6310 Praktikum Klassische Physik I

zugeordnet zu: 6300 Praktikum Klassische Physik

Leistungspunkte:	6.00 ECTS		
Moduldauer:	1 Semester	Modulturnus:	jedes 2. Semester, WS
Sprache :	deutsch		

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. W. de Boer

Einordnung in Studiengang/ -fach

3. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

3. Fachsemester

Lernziele

Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und Erfahrungen bei physikalischen Messungen und Versuchsaufbauten

Inhalt

Versuche aus den Bereichen: Mechanik, Optik, Elektrodynamik und Elektronik. Details unter:
www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum

Literatur/Lernmaterialien

Lehrbücher der Experimentalphysik. Spezielles Material für jeden einzelnen Versuch wird bereitgestellt.

Arbeitsaufwand

10 Versuche, 180 Stunden

Leistungsnachweise/Prüfungen

Die Leistungsnachweise müssen zu jedem einzelnen Versuch erbracht werden. Dabei zählen die Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und das Anfertigen eines Protokolls. Zum Bestehen des Praktikums ist es erforderlich, alle Versuche durchzuführen.

Notenbildung

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

Lehr- und Lernformen

Praktikum

Dozenten

Prof. Dr. W. de Boer, Dr. H.J. Simonis

Grundlage für

Teilnahme am Praktikum Klassische Physik II

Allgemeine Hinweise

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung.

Modul 6320 Praktikum Klassische Physik II

zugeordnet zu: 6300 Praktikum Klassische Physik

Leistungspunkte:	6.00 ECTS		
Moduldauer:	1 Semester	Modulturnus:	jedes 2. Semester, SS
Sprache :	deutsch		

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. W. de Boer

Einordnung in Studiengang/ -fach

4. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Klassische Physik I

Lernziele

Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und Erfahrungen bei physikalischen Messungen und Versuchsaufbauten

Inhalt

Versuche aus den Bereichen: Mechanik, Elektronik, Optik, Thermodynamik, Atomphysik und Kernphysik. Details unter: www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum

Literatur/Lernmaterialien

Lehrbücher der Experimentalphysik. Spezielles Material für jeden einzelnen Versuch wird bereitgestellt.

Arbeitsaufwand

10 Versuche, 180 Stunden

Leistungsnachweise/Prüfungen

Die Leistungsnachweise müssen zu jedem einzelnen Versuch erbracht werden. Dabei zählen die Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und das Anfertigen eines Protokolls. Zum Bestehen des Praktikums ist es erforderlich, alle Versuche durchzuführen.

Notenbildung

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

Lehr- und Lernformen

Praktikum

Dozenten

Prof. Dr. W. de Boer, Dr. H.J. Simonis

Allgemeine Hinweise

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung und an der Strahlenschutzbelehrung.

Modul 6400 Praktikum Moderne Physik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module 6410 Praktikum Moderne Physik

Modul 6410 Praktikum Moderne Physik

zugeordnet zu: 6400 Praktikum Moderne Physik

Modul 6500 Computerausbildung

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module	6510	Programmierung
	6520	Rechnernutzung

Modul 6510 Programmierung

zugeordnet zu: 6500 Computerausbildung

Leistungspunkte:	6.00 ECTS	Modulturnus:	jedes 2. Semester, WS
Moduldauer:	1 Semester		
Sprache :	deutsch		

Modulverantwortlicher

Prof. M. Steinhauser

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 4. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

elementare Mathematikkenntnisse

Lernziele

Grundkenntnisse der Programmiersprache C++ und Erlernen der selbständigen Programmentwicklung. Vermittlung und Diskussion elementarer numerischer Verfahren und Algorithmen mit Anwendungen auf physikalische Fragestellungen.

Inhalt

Kontrollstrukturen, Datentypen und -strukturen, Felder, Funktionen, Objektorientierung, Zeiger, Klassenbibliotheken, Lineares Gleichungssystem, Interpolation, Numerische Integrationsverfahren, Numerische Lösung von Differentialgleichungen, Sortierverfahren, rekursive Algorithmen.

Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 80% der Übungspunkte müssen erreicht werden; Abschlussklausur über den Inhalt des gesamten Moduls, 90 Minuten

Notenbildung

Die Modulnote wird aus der Klausur ermittelt

Lehr- und Lernformen

2100211 Programmieren für Physiker, Vorlesung 2 SWS, 2100212 Übungen zum Programmieren für Physiker, 2 SWS, 2100213 Praktikum zum Programmieren für Physiker, 5 SWS.

In den Übungen werden Konzepte der Vorlesung an expliziten Beispielen erklärt und die Übungsaufgaben vorbereitet. Im Praktikum sind eigene Programme zu schreiben, dabei stehen Tutoren für Fragen zur Verfügung.

Dozenten

Prof. M. Steinhauser, Dr. A. Mildenerger

Zugeordnete Prüfungen: 171 Programmierung, Prüfung

171 Programmierung, Prüfung

ECTS-Punkte:	6.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 6520 Rechnernutzung

zugeordnet zu: 6500 Computerausbildung

Leistungspunkte:	6.00 ECTS	Modulturnus:	jedes 2. Semester, WS
Moduldauer:	1 Semester		
Sprache :	deutsch		

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. G. Quast; Prof. Dr. M. Steinhauser

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 5. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorkenntnisse in einer höheren Programmiersprache

Lernziele

Kenntnis der wichtigsten Hardware-Komponenten, Verfahren und Programmpakete zur numerischen Modellierung und Messdatenauswertung, Verwendung von Computer-Algebra für physikalische Fragestellungen.

Inhalt

Aufbau, Funktionsweise und Hardware-Komponenten von Computern, Betriebssystem und Software, Anbindung von Peripherie, Messdatenerfassung mit dem Computer, Numerische Verfahren und Computeralgebra, Messdatenanalyse und Statistik, Monte-Carlo-Methode.

Leistungsnachweise/Prüfungen

Wochentliche praktische Übung; Lösungen müssen vorgeführt werden.

Notenbildung

Es wird keine Note vergeben. Zum Bestehen ist die erfolgreiche Bearbeitung von mindestens 80% der Pflichtaufgaben erforderlich.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (2 SWS) und Übungen (2 SWS)

Dozenten

Prof. Dr. G. Quast, Prof. Dr. M. Steinhauser, Dr. A. Mildemberger

Zugeordnete Prüfungen: 172 Rechnernutzung, Prüfung

172 Rechnernutzung, Prüfung

ECTS-Punkte:	6.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 7000 Hauptseminar

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

Zugeordnete Module 7010 Hauptseminar

Modul 7010 Hauptseminar

zugeordnet zu: 7000 Hauptseminar

Zugeordnete Prüfungen: 181 Hauptseminar, Erfolgskontrolle

181 Hauptseminar, Erfolgskontrolle

ECTS-Punkte:	4.00	Prüfungsform:	[KM] Klausur/Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Fach 8001 Nebenfach

zugeordnet zu: Nebenfach

Zugeordnete Module	8100	Nebenfach Informatik
	8200	Nebenfach Chemie
	8300	Nebenfach Physikalische Chemie
	8400	Nebenfach Werkstoffkunde
	8500	Nebenfach Wirtschaftswissenschaften
	8600	Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

Modul 8100 Nebenfach Informatik

zugeordnet zu: 8001 Nebenfach

Zugeordnete Module

8110	Grundbegriffe der Informatik I
8120	Mikrorechnerpraktikum
8130	Algorithmik I
8140	Softwaretechnik
8150	Technische Informatik

Modul 8110 Grundbegriffe der Informatik I

zugeordnet zu: 8100 Nebenfach Informatik

Zugeordnete Prüfungen: 139 Grundbegriffe der Informatik
140 Grundbegriffe der Informatik (Übungsschein)

139 Grundbegriffe der Informatik

ECTS-Punkte:	4.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

140 Grundbegriffe der Informatik (Übungsschein)

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[S] Schein
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8120 Mikrorechnerpraktikum

zugeordnet zu: 8100 Nebenfach Informatik

Leistungspunkte:	4.00 ECTS		
Moduldauer:	1 Semester	Modulturnus:	jedes Semester
Sprache :	deutsch		

Modulverantwortlicher

Prof. M. Steinhauser, Prof. M. Steinhauser

Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Praktikum zum Nebenfach Informatik, 2. Fachsemester

Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorkenntnisse in einer höheren Programmiersprache sind erforderlich

Lernziele

Programmieren in Assembler, Labview und C++. Ansteuerung von an einen PC angeschlossener Hardware. Steuerung und Regelung von Experimenten und Visualisierung der Messergebnisse.

Inhalt

Das Praktikum ist in 9 Versuche untergliedert: Versuch 1: Assembler - Einführung in die Programmierung eines Mixed-Signal-Mikrocontrollers (PSoC CY8C29466 von Cypress). Versuch 2: Assembler - Aufbau eines MSR-Systems, Teil 1. Versuch 3: Assembler - Aufbau eines MSR-Systems, Teil 2. Versuch 4: LabVIEW - Einführung in die Programmierung mit LabVIEW (=Laborautomations-Software). Versuch 5: LabVIEW - Strömungsmechanisches Fließgleichgewicht (Füllhöhenregelung eines Wassertanks). Versuch 6: LabVIEW - Steuerung eines Schrittmotors. Versuch 7: LabVIEW - Simulation und Messung von Pendelschwingungen. Versuch 8: C++ - Einführung in die Programmierung C++. Versuch 9: C++ - Steuerung einer Ampelanlage.

Dozenten

Prof. R. Dillmann, Prof. M. Steinhauser, F. Ruhnau

Modul 8130 Algorithmik I

zugeordnet zu: 8100 Nebenfach Informatik

Zugeordnete Prüfungen:	102	Algorithmen I - Übungsschein
	213	Algorithmik I, Zwischenprüfung
	343	Algorithmen I - Abschlussprüfung

102 Algorithmen I - Übungsschein

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[S] Schein
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

213 Algorithmik I, Zwischenprüfung

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

343 Algorithmen I - Abschlussprüfung

ECTS-Punkte:	6.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8140 Softwaretechnik

zugeordnet zu: 8100 Nebenfach Informatik

Zugeordnete Prüfungen: 214 Softwaretechnik, Prüfung

214 Softwaretechnik, Prüfung

ECTS-Punkte:	6.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8150 Technische Informatik

zugeordnet zu: 8100 Nebenfach Informatik

Zugeordnete Prüfungen: 215 Technische Informatik, Prüfung

215 Technische Informatik, Prüfung

ECTS-Punkte:	6.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8200 Nebenfach Chemie

zugeordnet zu: 8001 Nebenfach

Zugeordnete Module

8210	Grundlagen der anorganischen Chemie I
8230	Organische Chemie
8240	Chemisches Praktikum

Modul 8210 Grundlagen der anorganischen Chemie I

zugeordnet zu: 8200 Nebenfach Chemie

Zugeordnete Prüfungen: 221 Grundlagen der anorganischen Chemie I, Prüfung

221 Grundlagen der anorganischen Chemie I, Prüfung

ECTS-Punkte:	4.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8230 Organische Chemie

zugeordnet zu: 8200 Nebenfach Chemie

Zugeordnete Prüfungen: 224 Organische Chemie, Prüfung

224 Organische Chemie, Prüfung

ECTS-Punkte: 3.00
Prüfungsdauer: *keine Angabe*

Prüfungsform: [KL] Klausur
Prüfungsart: [FP] Fachprüfung

Modul 8240 Chemisches Praktikum

zugeordnet zu: 8200 Nebenfach Chemie

Zugeordnete Prüfungen:	223	Chemisches Praktikum für Studierende der Physik - Abschlussklausur
	225	Chemisches Praktikum für Studierende der Physik
	226	Seminar zum Chemischen Praktikum für Studierende der Physik und Geoökologie

223 Chemisches Praktikum für Studierende der Physik - Abschlussklausur

ECTS-Punkte:	7.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

225 Chemisches Praktikum für Studierende der Physik

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[S] Schein
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

226 Seminar zum Chemischen Praktikum für Studierende der Physik und Geoökologie

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[SE] Seminar
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8300 Nebenfach Physikalische Chemie

zugeordnet zu: 8001 Nebenfach

Zugeordnete Module	8310	Physikalische Chemie
	8320	Praktikum Physikalische Chemie

Modul 8310 Physikalische Chemie

zugeordnet zu: 8300 Nebenfach Physikalische Chemie

Zugeordnete Prüfungen: 231 Physikalische Chemie I, Prüfung

231 Physikalische Chemie I, Prüfung

ECTS-Punkte:	8.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8320 Praktikum Physikalische Chemie

zugeordnet zu: 8300 Nebenfach Physikalische Chemie

Zugeordnete Prüfungen: 232 Physikalische Chemie, Praktikum

232 Physikalische Chemie, Praktikum

ECTS-Punkte:	6.00	Prüfungsform:	[PR] Praktikum
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8400 Nebenfach Werkstoffkunde

zugeordnet zu: 8001 Nebenfach

Zugeordnete Module

8410	Werkstoffkunde I
8420	Werkstoffkunde II
8430	Prüfung Werkstoffkunde 1 und 2
8440	Werkstoffkundepraktikum

Modul 8410 Werkstoffkunde I

zugeordnet zu: 8400 Nebenfach Werkstoffkunde

Zugeordnete Prüfungen: 241 Werkstoffkunde I, VL

241 Werkstoffkunde I, VL

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[S] Schein
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8420 Werkstoffkunde II

zugeordnet zu: 8400 Nebenfach Werkstoffkunde

Zugeordnete Prüfungen: 242 Werkstoffkunde II, VL

242 Werkstoffkunde II, VL

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[S] Schein
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8430 Prüfung Werkstoffkunde 1 und 2

zugeordnet zu: 8400 Nebenfach Werkstoffkunde

Zugeordnete Prüfungen: 244 Werkstoffkunde I und II, mündliche Prüfung

244 Werkstoffkunde I und II, mündliche Prüfung

ECTS-Punkte:	11.00	Prüfungsform:	[M] Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8440 Werkstoffkundepraktikum

zugeordnet zu: 8400 Nebenfach Werkstoffkunde

Zugeordnete Prüfungen: 243 Werkstoffkunde, Praktikum

243 Werkstoffkunde, Praktikum

ECTS-Punkte:	3.00	Prüfungsform:	[PR] Praktikum
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8500 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

zugeordnet zu: 8001 Nebenfach

Zugeordnete Module	8510	BWL A
	8520	BWL B
	8530	BWL C
	8540	Rechnungswesen

Modul 8510 BWL A

zugeordnet zu: 8500 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

Zugeordnete Prüfungen: 251 BWL A, Prüfung

251 BWL A, Prüfung

ECTS-Punkte:	4.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8520 BWL B

zugeordnet zu: 8500 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

Zugeordnete Prüfungen: 252 BWL B, Prüfung

252 BWL B, Prüfung

ECTS-Punkte: 3.00
Prüfungsdauer: *keine Angabe*

Prüfungsform: [KL] Klausur
Prüfungsart: [FP] Fachprüfung

Modul 8530 BWL C

zugeordnet zu: 8500 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

Zugeordnete Prüfungen: 253 BWL C, Prüfung

253 BWL C, Prüfung

ECTS-Punkte:	3.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8540 Rechnungswesen

zugeordnet zu: 8500 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

Zugeordnete Prüfungen: 254 Rechnungswesen, Prüfung

254 Rechnungswesen, Prüfung

ECTS-Punkte:	4.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8600 Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

zugeordnet zu: 8001 Nebenfach

Zugeordnete Module	8610	Weiteres Fach
Zugeordnete Prüfungen:	255	Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

255 Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

ECTS-Punkte:	14.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

Modul 8610 Weiteres Fach

zugeordnet zu: 8600 Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

Modulturnus: einmalig

Zugeordnete Prüfungen: 255 Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

255 Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

ECTS-Punkte:	14.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung