

Modulhandbuch

Fach-Bachelor of Science in Physik

Stand: 30.06.10

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule Mathematik

Analysis I.....	3
Analysis II.....	3
Lineare Algebra	3
Mathematische Methoden der Physik.....	3

Pflichtmodule Experimentalphysik

Experimentalphysik I: Mechanik (BM 1).....	4
Experimentalphysik II: Elektrodynamik und Optik (BM 2).....	5
Experimentalphysik III: Atom- und Molekülphysik (AM 1)	6
Experimentalphysik IV: Thermodynamik und Statistik (AM 2).....	7
Experimentalphysik V: Festkörperphysik (AM 3)	8
Grundpraktikum Physik (BM 3).....	9
Fortgeschrittenenpraktikum Physik (FPR-B, Praxismodul; AM 9).....	10
Messtechnik (AM 7).....	11

Pflichtmodule Theoretische Physik

Einführung in die Theoretische Physik (BM 4).....	13
Theoretische Physik I: Klassische Teilchen und Felder I (AM 4).....	14
Theoretische Physik II: Quantenmechanik (AM 5).....	15
Theoretische Physik III: Thermodynamik und Statistik (AM 6).....	16
Numerische Methoden der Physik (AM 8).....	17

Physikmodule im Professionalisierungsbereich (Säule „Fachnahe Angebote“):

Angewandte und medizinische Akustik (PB 171).....	18
Kern- und Teilchenphysik (PB 172).....	19
Einführung in die Kosmologie (PB 173).....	20
Biomedizinische Physik und Neurophysik (PB 174)	21
Einführung in die Photonik (PB 175).....	22
Einführung in die Sprachverarbeitung (PB 176)	23
Theoretische Physik IV: Klassische Teilchen und Felder II (PB 177)	24
Optik der Atmosphäre und des Ozeans (PB 178).....	25

Bachelorarbeitsmodul (BAM)	26
---	-----------

Pflichtmodule Mathematik

Die Beschreibung der Module

- Analysis I
- Analysis II
- Lineare Algebra
- Mathematische Methoden der Physik

finden Sie im [Lehrangebot des Instituts für Mathematik](#).

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Experimentalphysik I: Mechanik – BM 1
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Experimentalphysik I, Vorlesung Experimentalphysik I, Übung
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. Peinke
Dozent/in	Prof. Peinke, N.N. (W2 Experimentalphysik), Prof. Lienau, Dr. Reuter
Sprache	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 1. Semester ▪ Zwei-Fächer-Bachelor in Physik (alle), Pflicht, 1. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Pflicht, 1. Semester (alternativ zu „Concepts of Physics“) ▪ Fach-Bachelor in Mathematik und Informatik, Physik als Nebenfach, Pflicht, Zeitpunkt nach Maßgabe der Fächer
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Mathematikkenntnisse auf dem Niveau des vor Beginn des Wintersemesters angebotenen Vorkurses Mathematik
Lernziele / Kompetenzen	Anhand einer exemplarischen Behandlung der Mechanik wird mit den Grundlagen der physikalischen Arbeitsweise vertraut gemacht, die Bedeutung von Experiment und theoretischer Modellbildung im physikalischen Erkenntnisvorgang vermittelt und wichtiges physikalisches Grundwissen aufgebaut.
Inhalt	Grundlagen physikalischer Messungen; Raum und Zeit; Kinematik und Dynamik; Arbeit und Energie; Erhaltungssätze; der starre Körper; deformierbare Medien; Schwingungen und Wellen
Studien- / Prüfungsleistungen	erfolgreiche Teilnahme an den wöchentlichen Übungen, 2-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von 30 min. Dauer
Medienformen	Skript in gedruckter Form, Foliensammlung im Internet, Tafel, Beamerpräsentationen, Vorlesungsexperimente.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, S. W. Koch: Physik. Wiley-VCH, Weinheim, 2003 ▪ P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelte, M. Basler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag, 2004 ▪ W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 1: Mechanik und Wärme. Springer, Berlin, 2004 ▪ L. Bergmann, C. Schäfer, H. Gobrecht: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1: Mechanik, Relativität, Wärme. De Gruyter, Berlin, 1998

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Experimentalphysik II: Elektrodynamik und Optik – BM 2
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Experimentalphysik II, Vorlesung Experimentalphysik II, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Lienau
Dozent/in	Prof. Lienau, N. N.
Sprache	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 2. Semester ▪ Zwei-Fächer-Bachelor in Physik (alle), Pflicht, 2. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Pflicht, 2. Semester (alternativ zu „Electrodynamics and Optics“) ▪ Fach-Bachelor in Mathematik und Informatik, Physik als Nebenfach, Pflicht, Zeitpunkt nach Maßgabe der Fächer
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Experimentalphysik I, Analysis I und Lineare Algebra
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung grundlegender Sachverhalte aus Elektrizitätslehre, Magnetismus und Optik. Verständnis der Wechselwirkung von Experiment und Theorie am Beispiel der Einführung elektrischer und magnetischer Felder zur Erklärung der Phänomene der Elektrodynamik. Vermittlung des Formalismus der Vektoranalysis zur Behandlung von Feldeigenschaften und Verständnis grundlegender Charakteristika der Wellenausbreitung.
Inhalt	Elektrostatik; Materie im elektrischen Feld; das Magnetfeld; Bewegung von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern; magnetische Eigenschaften der Materie; Induktion; Elektromagnetische Wellen; Licht als elektromagnetische Welle
Studien- / Prüfungsleistungen	erfolgreiche Teilnahme an den wöchentlichen Übungen, 2-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von 30 min. Dauer
Medienformen	Skript in gedruckter Form, Foliensammlung im Internet, Tafel, Beamerpräsentationen, Vorlesungsexperimente.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ D. Meschede: Gerthsen, Physik. Springer, Berlin, 2005 ▪ P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelte, M. Basler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag, 2004 ▪ W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 2: Elektrizität und Optik. Springer, Berlin, 2004 ▪ H. Hänsel, W. Neumann: Physik. Elektrizität, Optik, Raum und Zeit. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2003 ▪ S. Brandt, H. D. Dahmen: Elektrodynamik. Eine Einführung in Experiment und Theorie. Springer, Berlin, 2005 ▪ W. Greiner: Klassische Elektrodynamik. Harri Deutsch, Frankfurt, 2002 ▪ E. Hecht: Optik. Oldenbourg, München, 2005

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Experimentalphysik III: Atom- und Molekülphysik – AM 1
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Experimentalphysik III, Vorlesung Experimentalphysik III, Übung
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. Lienau
Dozent/in	Prof. Lienau, N. N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 3. Semester ▪ Zwei-Fächer-Bachelor in Physik, LA Gymnasium, Pflicht, 3. Semester ▪ Zwei-Fächer-Bachelor in Physik, LA GHR, Pflicht, 3. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Pflicht, 3. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra, Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Prinzipien der Atom- und Molekülphysik. Sie erlernen die Eigenschaften und das Verhalten von Quantonen in Abgrenzung zur klassischen Physik über die hierfür wesentlichen Schlüsselexperimente. Die einführende Vermittlung der Quantentheorie bereitet auf das Modul Theoretische Physik II (Quantenmechanik) vor.
Inhalt	Aufbau des Atoms; Photonen; Spektroskopische Methoden; Welleneigenschaften von Teilchen; Schrödinger-Gleichung, gebundene und ungebundene Zustände; Wasserstoffatom; Atome mit mehreren Elektronen; Magnetismus; Übergangswahrscheinlichkeiten, Absorption und Emission; Laser; Molekülbindung, Rotation und Schwingung von Molekülen; Molekülspektren, Auswahlregeln für Übergänge; ESR und NMR.
Studien- / Prüfungsleistungen	Regelmäßige und erfolgreich bewertete Teilnahme an den wöchentlichen Übungen, mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer
Medienformen	Skript im Internet, Tafel, Beamerpräsentationen, Vorlesungsexperimente.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 3: Atome, Moleküle, Festkörper. Springer, Berlin, 2000 ▪ H. Haken, H. C. Wolf: Atom- und Quantenphysik. Springer, Berlin 2004 ▪ H. Haken, H. C. Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie. Springer, Berlin, 2004 ▪ H.-J. Leisi: Quantenphysik. Springer, Berlin, 2004 ▪ G. Otter, R. Honecker: Atome, Moleküle, Kerne. Teubner, Stuttgart, 1998 ▪ H. Hänsel, W. Neumann: Physik. Atome, Atomkerne, Elementarteilchen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1997 ▪ G. Lindström, R. Langkau, W. Scobel: Physik kompakt, Band 3: Quantenphysik und Statistische Physik. Vieweg, Braunschweig, 2002 ▪ W. Zinth, H.-J. Körner: Physik III: Optik, Quantenphänomene und Aufbau der Atome. Oldenbourg, München, 1998 ▪ B. Thaller: Visual Quantum Mechanics – Selected topics with computer generated movies of quantum mechanical phenomena. Springer, Berlin, 2002. ▪ E. V. Schpol'ski: Atomphysik, Bd. 1 und 2. Dt. Verl. der Wiss., Berlin, 1993

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Experimentalphysik IV: Thermodynamik und Statistik – AM 2
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Experimentalphysik IV, Vorlesung Experimentalphysik IV, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Peinke
Dozent/in	Prof. Peinke, N. N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 4. Semester ▪ Zwei-Fächer-Bachelor in Physik, LA Gymnasium, Pflicht, 4. Semester ▪ Zwei-Fächer-Bachelor in Physik, LA GHR, Pflicht, 4. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Pflicht, 4. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra, Experimentalphysik I bis III
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Prinzipien der phänomenologischen Thermodynamik einschließlich der Anwendungen auf dem Gebiet der Maschinen, sowie der mikroskopischen Thermodynamik und Statistik mit Ergänzungen in der Atom- und Molekülphysik. Die Grundprinzipien werden auch anhand von Schlüsselexperimenten vermittelt. Die Veranstaltung bereitet weiterhin auch den Besuch des Moduls Theoretische Physik III (Thermodynamik/Statistik) vor.
Inhalt	Thermodynamische Zustandsgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Potentialfunktionen aus der Legendre-Transformation, irreversible Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Aggregatzustände, offene Systeme und Phasenübergänge, Wärmeleitung und Diffusion, statistische Ansätze für Gleichverteilung im Volumen, Diffusion, Entropieänderungen, kinetische Gastheorie, Boltzmann-, Fermi-Dirac- und Bose-Einstein-Statistik, Bose-Einstein-Kondensation, Planckscher Strahler, chemisches Potential von Strahlung und Laser, Zustandsänderungen in Quantensystemen.
Studien- / Prüfungsleistungen	Regelmäßige und erfolgreich bewertete Teilnahme an den wöchentlichen Übungen, Klausur von max. 3 Stunden Dauer oder mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer
Medienformen	Skript im Internet, Tafel, Beamerpräsentationen, Vorlesungsexperimente.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M. W. Zemansky, R. H. Dittman: Heat and Thermodynamics. McGraw-Hill, New York, 1997 ▪ Van P. Carey: Statistical Thermodynamics and Microscale Thermophysics. Cambridge University Press, Cambridge (UK), 1999 ▪ H. B. Callen: Thermodynamics. John Wiley, New York, 1978 ▪ C. Kittel, H. Krömer: Physik der Wärme. Oldenbourg, München, 1993 ▪ D. K. Kondepudi, I. Prigogine: Modern Thermodynamics. John Wiley, New York, 1998

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Experimentalphysik V: Festkörperphysik – AM 3
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Festkörperphysik, Vorlesung Festkörperphysik, Übung
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	apl. Prof. Kittel
Dozent/in	apl. Prof. Kittel
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 5. Semester ▪ Master of Science in Engineering Physics, Pflicht, 1. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4SWS Übungen: 2SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-IV, Theoretische Physik I und II
Lernziele / Kompetenzen	<p>Vermittlung grundlegender Prinzipien der Festkörperphysik und ausgewählter Spezialkenntnisse (Halbleiterphysik, Photovoltaik, Tieftemperaturphysik, Supraleitung).</p> <p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Funktion von technisch relevanten Bauteilen zu erfassen und sich vertiefend in weitergehende Bereiche einarbeiten können.</p>
Inhalt	Kristallstrukturen und Symmetrien, Bravais-Gitter, Translationssymmetrie und reziprokes Gitter, Brillouin-Zone, Bindungstypen und -energien (kovalente, ionische, van der Waals, metallische und Wasserstoffbrücken-Bindung), Dynamik der Kristallgitter, Phononen, nichtlineare und anharmonische Effekte, spez. Wärme, Wärmeleitung und Umklapp-Prozesse, Elektronen in Festkörpern, quasifreies Elektronengas, Zustandsdichten und Fermi-niveau, Transportgleichung, Elektronen im periodischen Potential, Blochtheorem, Bänderschema, effektive Masse, Zustandsdichten und Besetzung, Metalle/Isolatoren, Grundlagen der Halbleiter, dielektrische Eigenschaften, komplexe Brechungsindices für Metalle und Isolatoren, 1-Oszillatormodell, Kramers-Kronig-Relation, lokales Feld, Meta-Materialien, Grundlagen der Supraleitung, magnetische Eigenschaften, Dia-, Para-, Ferromagnetismus, Austauschwechselwirkung, Spinwellen, Spingläser
Studien- / Prüfungsleistungen	Dreistündige Klausur oder mündliche Prüfung von 60min Dauer
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Solid State Physics. Saunders College, Philadelphia, 1988 ▪ N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Festkörperphysik. Oldenbourg, München, 2001 ▪ S. Elliott: The Physics and Chemistry of Solids. John Wiley & Sons, West Sussex (UK), 1999 ▪ H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik. Springer, Berlin, 2002 ▪ K. Kopitzky: Einführung in die Festkörperphysik. Teubner, Stuttgart, 1993

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Grundpraktikum Physik – BM 3
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Grundpraktikum Physik mit integriertem Anteil zu Kommunikation und Präsentation, Begleitseminar
Semester	Wintersemester und Sommersemester
Modulverantwortliche	Dr. Helmers
Dozent/in	Dr. Helmers, Dr. Gülker, Doktoranden/innen
Sprache	Deutsch (Englisch für Bachelor Engineering Physics)
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 1. und 2. Semester ▪ Zwei-Fächer-Bachelor in Physik (alle Ausrichtungen), Pflicht, 1. und 2. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Pflicht (WS), Wahlpflicht (SoSe), 1. und 2. Semester ▪ Fach-Bachelor in Mathematik und Informatik, Physik als Nebenfach bzw. Anwendungsfach, Pflicht, Zeitpunkt nach Maßgabe der Fächer
Lehrform / SWS	Praktikum: 7 SWS, Begleitseminar: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 158 Stunden
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen	Paralleler Besuch der Module Experimentalphysik I/II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur systematischen Planung, Durchführung, Auswertung, Analyse und Protokollierung physikalischer Experimente sowie zur Präsentation der Ergebnisse unter Verwendung multimedialer Werkzeuge. Darüber hinaus wird Vorlesungsstoff durch eigenes Experimentieren vertieft.
Inhalt	Einführung in Software zur technisch-wissenschaftlichen Datenverarbeitung; Analyse und Bewertung von Messunsicherheiten; Umgang mit moderner Messtechnik; Durchführung von Versuchen aus den Gebieten Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik, Kernstrahlung, Elektronik, Signalerfassung und -verarbeitung.
Studien- / Prüfungsleistungen	Semesterbegleitende fachpraktische Übungen in Form von erfolgreicher Durchführung und Protokollierung der Versuche und Darstellung der Ergebnisse in Vorträgen.
Medienformen	Praktikumsanleitungen in gedruckter Form und im Internet, Tafel, Beamerpräsentationen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abhängig vom jeweiligen Versuchsinhalt; angegeben in den Praktikumsunterlagen, siehe http://physikpraktika.uni-oldenburg.de/10319.html ▪ Allgemeine Literatur zum Grundpraktikum Physik siehe http://physikpraktika.uni-oldenburg.de/12124.html

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Fortgeschrittenenpraktikum Physik (FPR-B, Praxismodul) – AM 9
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Praktikum Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Dr. Helmers
Dozent/in	Dr. Helmers, Betreuer/innen in den Arbeitsgruppen
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 5. Semester
Lehrform / SWS	Praktikum: 8 SWS Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 140 Stunden Selbststudium: 310 Stunden
Kreditpunkte	15
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-IV, Messtechnik
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Konzipierung, Durchführung, Analyse und Protokollierung anspruchsvoller physikalischer Experimente und sammeln Erfahrungen mit modernen Mess- und Auswerteverfahren der Experimentalphysik. Im Seminar erwerben sie Kenntnisse und Fähigkeiten zur Präsentation der Ergebnisse unter Verwendung multimedialer Werkzeuge.
Inhalt	Physikalische Experimente aus den Forschungsschwerpunkten des Instituts, die in den Arbeitsgruppen des Instituts oder bei deren außeruniversitären Partnern durchgeführt werden. Vorträge und Diskussion der Grundlagen und Ergebnisse der Experimente im begleitenden Seminar.
Studien- / Prüfungsleistungen	Semesterbegleitende fachpraktische Übungen in Form von erfolgreicher Durchführung und Protokollierung der Versuche und Darstellung der Ergebnisse in Vorträgen.
Medienformen	Praktikumsanleitungen im Intranet, Tafel, Beamerpräsentationen.
Literatur	▪ Abhängig vom jeweiligen Versuchsinhalt; angegeben in den Praktikumsunterlagen, siehe http://physikpraktika.uni-oldenburg.de/22611.html

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Messtechnik – AM 7
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Signalverarbeitung, VL Physikalische Messtechnik, VL Signalverarbeitung / Physikalische Messtechnik, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Kollmeier
Dozent/in	Prof. Kollmeier, PD Dr. Reuter, Prof. van de Par, Prof. Verhey
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 4. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Wahlpflicht, 4. Semester ▪ Hörtechnik und Audiologie (Brückensemester) ▪ Informatik (B. Sc. Wahlpflicht)
Lehrform / SWS	Digitale Signalverarbeitung, VL, 2 SWS Physikalische Messtechnik, VL, 2 SWS Übungen: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-III, Analysis I und II, Lineare Algebra, Einführung in die theoretische Physik, Theoretische Physik I
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung grundlegender Prinzipien der Messtechnik und Signalverarbeitung; Vorbereitung auf unterschiedlichen Veranstaltungen der Vertiefungsfächer und Praktika. Befähigung der Studierenden zur Lösung von Messproblemen, wie sie in unterschiedlichen Branchen der Industrie anzutreffen sind (Automobil- und Halbleiterindustrie; analytische, pharmazeutische und medizinische Industrie)
Inhalt	<p><i>Signalverarbeitung:</i> Charakterisierung und Bearbeitung von Messsignalen (lineare Signalanalyse, Filterung), Charakterisierung und Beseitigung von Störeinflüssen (empirische Statistik, Rauschen in physikalischen Systemen, Korrelationsanalyse, phasensensitiver Verstärker, Methoden der Mittelung), Signaldigitalisierung, digitale Signalverarbeitung (u.a. zeitvariante Filterung, komplexe Verarbeitungsalgorithmen)</p> <p><i>Physikalische Messtechnik:</i> Sensoren zur Messung unterschiedlicher physikalischer Größen (z.B. Kraft, Temperatur, Ladung, elektrische und magnetische Felder, Energien von Teilchen und Strahlung), hoch aufgelöste Messungen kleiner Signale, Einfluss von Störsignalen, Linearisierung und Reduktion von Störgrößen durch Kompensationsmethode, Rauschreduktion, phasensensitiver Detektor (Lock-In), Komplexe Messsysteme: z.B. Kernresonanz, Elektronenresonanz, Lasermesstechnik (u.a. Pump/Probe-Systeme), räumlich aufgelöste Messmethoden (wie Kernspintomographie, Elektronen- und Rastersondenmikroskopie)</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung von höchstens 45 Minuten Dauer
Medienformen	Tafel, Folienvortrag, Beamerpräsentationen

<p>Literatur</p>	<p><i>Signalverarbeitung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen. Teubner, Stuttgart, 2002 ▪ J.-R. Ohm, H. D. Lüke: Signalübertragung. Springer, Berlin, 2005 ▪ B. Kollmeier: Skript zur Signalverarbeitung und Messtechnik: http://medi.uni-oldenburg.de/16750.html <p><i>Physikalische Messtechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ H.-R. Tränkler, E. Obermeier: Sensortechnik. Springer, Berlin, 1998 ▪ J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg, München, 2001 ▪ J. F. Keithley [Ed.]: Low /Level Measurements Handbook. Keithley Instruments Inc., 1998
-------------------------	--

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Einführung in die Theoretische Physik – BM 4
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Einführung in die Theoretische Physik, Vorlesung Einführung in die Theoretische Physik, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	PD Dr. Polley
Dozent/in	Prof. Engel, Hartmann, Holthaus, Kunz-Drolshagen, PD Polley
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Anwendung des für die theoretische Physik unverzichtbaren mathematischen Rüstzeugs. Sie vertiefen die in der Mathematikausbildung kennengelernten Lösungsmethoden für relevante mathematische Aufgabenstellungen und trainieren deren Anwendung auf Grundprobleme der theoretischen Mechanik und der Elektrodynamik. Breiten Raum nimmt die Einführung in die Nutzung eines Computeralgebrasystems zur Lösung mathematischer Probleme ein.
Inhalt	Newtonsche Bewegungsgleichung, gewöhnliche Differentialgleichungen, Erhaltungsgrößen, harmonische Schwingungen, Hauptachsentransformationen, Fourieranalyse, Variationsrechnung, elektro- und magnetostatische Felder, Integralsätze der Vektoranalysis, Potentialtheorie, lineare partielle Differentialgleichungen, Greensche Funktion, Taylorentwicklung von Funktionen mehrerer Veränderlicher
Studien- / Prüfungsleistungen	Bewertete wöchentliche Übungsaufgaben, dreistündige Abschlussklausur
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation der Beispielprogramme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S. Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik. Teubner, Stuttgart, 2004 ▪ J. Mathews, R. L. Walker: Mathematical methods of physics. Benjamin, Menlo Park (CA), 1973 ▪ T. Fließbach: Lehrbuch zur theoretischen Physik, Band 1: Mechanik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2004 ▪ T. Fließbach: Lehrbuch zur theoretischen Physik, Band 2: Elektrodynamik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2005 ▪ M. Kofler, G. Bitsch, M. Komma: Maple: Einführung, Anwendung, Referenz. Pearson Studium, München, 2002

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Theoretische Physik I: Klassische Teilchen und Felder I – AM 4
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Klassische Teilchen und Felder I, Vorlesung Klassischer Teilchen und Felder I, Übung
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. Holthaus
Dozent/in	Prof. Engel, Hartmann, Holthaus, Kunz-Drolshagen, PD Polley
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 3. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra, Einführung in die Theoretische Physik
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte und Methoden der klassischen Mechanik und der klassischen Elektrodynamik kennen und werden befähigt, sie auf wichtige Beispielsysteme wie Oszillatoren, Zentralfeldprobleme, und elektromagnetischer Wellen anzuwenden.
Inhalt	Lagrangeformalismus der klassischen Mechanik, Hamiltonsches Prinzip, Hamiltonformalismus, Phasenraum, Liouvillescher Satz, Maxwell-Gleichungen im Vakuum, Energie und Impuls des elektromagnetischen Feldes, Eichinvarianz, elektromagnetische Wellen, spezielle Relativitätstheorie
Studien- / Prüfungsleistungen	Bewertete wöchentliche Übungsaufgaben, dreistündige Abschlussklausur
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation von Beispielprogrammen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Band 1: Mechanik; Band 2: Klassische Feldtheorie. Harri Deutsch, Frankfurt, 1997 ▪ H. Goldstein, C. P. Poole, J. L. Safko: Classical Mechanics. Addison Wesley, Reading (Mass.), 2003 ▪ Th. Fliessbach: Mechanik - Lehrbuch zur Theoretischen Physik I. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2003 ▪ J. D. Jackson: Classical Electrodynamics. John Wiley, New York, 1999 ▪ D. J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall, Upper Saddle River (NJ), 1999 ▪ F. Kuypers: Klassische Mechanik. Wiley-VCH, Weinheim, 2005

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Theoretische Physik II: Quantenmechanik – AM 5
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Quantenmechanik, Vorlesung Quantenmechanik, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Jutta Kunz-Drolshagen
Dozent/in	Prof. Engel, Hartmann, Holthaus, Kunz-Drolshagen, PD Polley
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 4. Semester ▪ Master of Science in Engineering Physics, Pflicht, 1. Semester (zukünftig 2. Semester)
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen	Einführung in die Theoretische Physik, Klassische Teilchen und Felder I
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte und Methoden der nichtrelativistischen Quantenmechanik kennen und werden befähigt, diese auf fundamentale Beispielsituationen wie Zustände in Potentialtöpfen, den harmonischen Oszillator, Zentralfeldprobleme und periodische Potentiale anzuwenden.
Inhalt	Schrödingergleichung, Unschärferelation, Messprozess, Darstellungstheorie, Drehimpulse, Spin, Wasserstoffatom, Systeme identischer Teilchen, Störungstheorie
Studien- / Prüfungsleistungen	Bewertete wöchentliche Übungsaufgaben, dreistündige Abschlussklausur
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation von Beispielprogrammen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë: Quantenmechanik. De Gruyter, Berlin, 1997 ▪ F. Schwabl: Quantenmechanik: eine Einführung. Springer, Berlin, 2002. ▪ B. H. Bransden, C. J. Joachain: Quantum mechanics. Prentice Hall, Harlow, 2004.

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Theoretische Physik III: Thermodynamik/Statistik – AM 6
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Thermodynamik und Statistik, Vorlesung Thermodynamik und Statistik, Übung
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. Engel
Dozent/in	Profs. Engel, Hartmann, Holthaus, Kunz-Drolshagen, PD Polley, apl. Prof. Lämmerzahl
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 5. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Einführung in die Theoretische Physik, Klassische Teilchen und Felder I, Quantenmechanik
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Konzepte und Methoden der Thermodynamik und statistischen Physik. Ihre Kenntnisse der theoretischen Beschreibung makroskopischer Systeme werden erweitert und systematisiert, ihr Verständnis für die mikroskopischen Mechanismen kollektiver Phänomene wird entwickelt.
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Potentiale, Gleichgewichts- und Stabilitätsbedingungen, Phasenübergänge, Gesamtheiten der Gleichgewichtstatistik, ideale Quantengase, Nichtgleichgewichtsprozesse
Studien- / Prüfungsleistungen	Bewertete wöchentliche Übungsaufgaben, mündliche Prüfung von maximal 45 Minuten Dauer
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation von Beispielprogrammen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ T. Fließbach: Lehrbuch zur theoretischen Physik, Band 4: Statistische Physik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1995 ▪ H. B. Callen: Thermodynamics: an introduction to the physical theories of equilibrium thermostatics and irreversible thermodynamics. John Wiley, New York, 1978 ▪ L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Harri Deutsch, Frankfurt, 1979 ▪ K. Huang: Statistical mechanics. John Wiley, New York, 1987 ▪ R. K. Pathria: Statistical mechanics. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Numerische Methoden der Physik – AM 8
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Numerische Methoden der Physik, Vorlesung Numerische Methoden der Physik, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Hartmann, PD Dr. Hohmann
Dozent/in	Prof. Hartmann, PD Hohmann, Dr. Brand, PD Polley
Sprache	Deutsch (Übungsgruppen für Engineering Physics: Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 4. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Pflicht, 4. Semester ▪ Master Hörtechnik und Audiologie, Wahlpflicht, 1. oder 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Basismodule der entsprechenden Studiengänge
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen theoretische Kenntnisse der grundlegenden numerischen Methoden sowie praktische Fähigkeiten zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Probleme. Diese Kenntnisse und praktischen Fähigkeiten bieten die Grundlage zur Lösung numerischer Probleme in allen Bereichen der experimentellen, theoretischen und angewandten Physik.
Inhalt	Endliche Zahlendarstellung und numerische Fehler, grundlegende numerische Methoden (Differentiation und Integration, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Funktionenminimierung, Modellierung von Messdaten, Diskrete Fouriertransformation, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, sowie weitere grundlegende Methoden). In der Übung werden die in der Vorlesung erlernten numerischen Methoden teilweise selbst implementiert (programmiert) und auf physikalische Problemstellungen aus Mechanik, Elektrodynamik etc. angewandt. Dazu werden C und Matlab als Programmierumgebung verwendet. Die Probleme sind in vielen Fällen so gewählt, dass für bestimmte Grenzfälle analytische Lösungen existieren, so dass die Qualität der numerischen Methoden anhand eines Vergleichs von numerischen und analytischen Lösungen beurteilt werden kann.
Studien- / Prüfungsleistungen	Bewertete wöchentliche Übungsaufgaben (Programmierübungen)
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation der Beispielprogramme, Ausgabe von Referenz-Programmen für die Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ V. Hohmann: Computerphysik: Numerische Methoden (Skript). Universität Oldenburg, http://medi.uni-oldenburg.de/16750.html ▪ W. H. Press et al.: Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, Cambridge, 1992 ▪ A. L. Garcia: Numerical Methods for Physics. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), 1994 ▪ J. H. Mathews: Numerical Methods for Mathematics, Science and Engineering. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), 1992 ▪ B.W. Kernighan und D. Ritchie: The C Programming Language. Prentice Hall International, Englewood Cliffs (NJ), 1988

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik (Professionalisierungsbereich)
Modulbezeichnung (Titel)	Angewandte und medizinische Akustik – PB 171
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Angewandte und medizinische Akustik, Vorlesung Angewandte und medizinische Akustik, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Kollmeier
Dozent/in	Prof. Kollmeier, Dr. Weber, N. N., Prof. Blau (FH OOW)
Sprache	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Wahlpflicht, 6. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Wahlpflicht, 6. Semester ▪ Master of Science und Master of Engineering in Engineering Physics, Wahlpflicht, 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Kompletter Physikkurs der ersten 5 Semester; zusätzlich empfohlen: Praktikumsversuche aus dem Fortgeschrittenen- und /oder Blockpraktikum aus den Gebieten Akustik und/ oder medizinische Physik und/ oder Signalverarbeitung
Lernziele / Kompetenzen	Einführung in die angewandte Akustik und Messtechnik einschließlich Anwendungen in der Medizin. Das Modul ist in zwei Abschnitte aufgeteilt. Nach Abschluss des Moduls im ersten Abschnitt haben die Studierenden die Kompetenz, eine experimentelle Bachelorarbeit auf dem Gebiet der Akustik oder der Signalverarbeitung anzufertigen, nach Abschluss des gesamten Moduls kann eine Bachelorarbeit in medizinischer Akustik angefertigt werden.
Inhalt	<p>Abschnitt Angewandte Akustik (3 KP): Physikalische Grundlagen der Akustik, Schwingungen und Wellen, Erzeugung, Abstrahlung und Ausbreitung von Schall, akustische Messtechnik, Schalldämmung und -dämpfung, Raum- und Bauakustik, Elektroakustik/ Wandler</p> <p>Abschnitt Medizinische Akustik (3 KP): Signalanalyse, Bewertung von Schall, Akustik von Stimme und Sprache, Sprachpathologie, Stoßwellen, Photoakustischer Effekt; ausgesuchte Kapitel der medizinische Akustik, Vibrationen und des Ultraschalls</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfungen von 30 Minuten Dauer oder Seminarvortrag ; regelmäßige aktive und dokumentierte Teilnahme an den praktischen Übungen.
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Kopien, Skripte, Lernplattform 'Physik Multimedial', Akustik- und Signal-Labor samt Schallmessraum, Messgeräten, Wandler, Prozessrechner
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ B. Kollmeier: Skriptum Physikalische, technische und medizinische Akustik. Universität Oldenburg, http://medi.uni-oldenburg.de/16750.html. ▪ G. Müller, M. Möser (Eds.): Taschenbuch der technischen Akustik. Springer, Berlin, 2004 ▪ H. Kuttruff: Akustik: eine Einführung. Hirzel, Stuttgart, 2004. ▪ D. R. Raichel: The science and applications of acoustics. Springer, Berlin, 2000 ▪ A. D. Pierce: Acoustics: an introduction to its physical principles and applications. Acoustical Society of America, Melville (NY), 1994

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik (Professionalisierungsbereich)
Modulbezeichnung (Titel)	Kern- und Teilchenphysik – PB 172
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Kern- und Elementarteilchenphysik, Vorlesung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Jun.-Prof. Dr. Poppe
Dozent/in	Jun.-Prof. Dr. Poppe, N. N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Wahlpflicht, 6. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Wahlpflicht, 6. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-V, Theoretische Physik I-III
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung der grundlegenden Prinzipien und Methoden der Kern- und Elementarteilchenphysik. Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis der Prinzipien des Aufbaus der Materie und ihrer einheitliche Beschreibung im Rahmen der modernen Physik.
Inhalt	Phänomenologie der Kerne; Kernmodelle; Kernzerfälle; Kernstrahlung; Messtechnik der Kern- und Elementarteilchen (Teilchendetektoren und Beschleuniger); Elementarteilchen; Eichbosonen, Leptonen und Hadronen; Symmetrien und Erhaltungssätze; Quarkmodelle der Hadronen
Studien- / Prüfungsleistungen	Einstündige Klausur oder mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 4: Teilchen. De Gruyter, Berlin, 1992 ▪ A. Das, T. Ferbel: Kern- und Teilchenphysik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1995 ▪ T. Mayer-Kuckuk: Kernphysik, Teubner, Stuttgart, 2002 ▪ H. V. Klapdor-Kleingrothaus, K. Zuber: Teilchenastrophysik, Teubner, Stuttgart, 1997 ▪ D. Griffiths: Introduction to Elementary Particles. Wiley-VCH, Weinheim, 2004

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik (Professionalisierungsbereich)
Modulbezeichnung (Titel)	Einführung in die Kosmologie – PB 173
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Einführung in die Kosmologie, Vorlesung
Semester	Sommersemester, alle zwei Jahre
Modulverantwortliche	Prof. Kunz-Drolshagen
Dozent/in	Prof. Kunz-Drolshagen
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ Fach-Bachelor in Physik, Wahlpflicht, 6.Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Einführung in die Theoretische Physik, Teilchen und Felder I
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Konzepte der modernen Kosmologie, wie sie zum Beispiel zum Verständnis geplanter und bereits durchgeführter Missionen von Weltraumsonden benötigt werden.
Inhalt	Übersicht über den aktuellen Stand der kosmologischen Beobachtungen, Newtonsche Gravitation, Geometrie des Universums, Friedmann-Lemaitre Lösungen, Kosmische Hintergrundstrahlung, Nukleosynthese, Baryonenasymmetrie, Inflationäres Universum, Dunkle Materie, Dunkle Energie, Strukturbildung im Universum
Studien- / Prüfungsleistungen	Dreistündige Abschlussklausur
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A. R. Liddle: An introduction to modern cosmology. John Wiley, Hoboken (NJ), 2004 ▪ H. Goenner: Einführung in die Kosmologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1994 ▪ E. W. Kolb, M. S. Turner: The early universe. Addison-Wesley, Redwood City (CA), 1990

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik (Professionalisierungsbereich)
Modulbezeichnung (Titel)	Biomedizinische Physik und Neurophysik – PB 174
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik, Vorlesung Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Kollmeier
Dozent/in	Prof. Kollmeier, Jun.-Prof. Poppe, Prof. Verhey, Dr. Uppenkamp
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Wahlpflicht, 6. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Wahlpflicht, 6. Semester ▪ Master of Science und Master of Engineering in Engineering Physics
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Anorganische und organische Chemie, Biologie (jeweils Abitur-Niveau), Physik (B.Sc.-Niveau); zusätzlich empfohlen: Praktikumsversuche aus dem Fortgeschrittenen- und /oder Blockpraktikum aus den Gebieten Akustik und/ oder medizinische Physik und/ oder Signalverarbeitung
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung von Grundlagen der Medizin für Naturwissenschaftler, Grundlagen der Tätigkeit von Physikern in der Medizin, Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Medizinischen Physik. Nach Abschluss des Moduls im ersten Abschnitt haben die Studierenden die Kompetenz, eine experimentelle Bachelorarbeit auf dem Gebiet der medizinischen Physik anzufertigen
Inhalt	Medizinische Grundlagen: Anatomie und Physiologie des Menschen, Sinnes- und Neurophysiologie, Psychophysik, Pathophysiologie ausgesuchter Organsysteme, Pathologie ausgesuchter Krankheiten, Physik in der Bio-Medizin: Methoden der Biophysik und Neurophysik, Röntgendiagnostik, Strahlentherapie, Nuklearmedizin, Tomographie, medizinische Akustik/Ultraschall, medizinische Optik und Laseranwendungen, Audiologie, Ausgesuchte Kapitel der biomedizinischen Physik
Studien- / Prüfungsleistungen	Halbstündige mündliche Prüfungen oder Seminarvortrag; regelmäßige aktive und dokumentierte Teilnahme an den praktischen Übungen.
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Kopien, Skripte
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. Klinke, S. Silbernagl, C. Bauer: Lehrbuch der Physiologie. Thieme, Stuttgart, 2003 ▪ S. Silbernagl, F. Lang: Taschenatlas der Pathophysiologie. Thieme, Stuttgart, 1998 ▪ J. Richter, K. Baier: Strahlenphysik für die Radioonkologie. Thieme, Stuttgart, 1998

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik (Professionalisierungsbereich)
Modulbezeichnung (Titel)	Einführung in die Photonik – PB 175
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Einführung in die Photonik, Vorlesung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Dr. Helmers
Dozent/in	Dr. Helmers, Dr. Gülker
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, 6. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, 6. Semester ▪ Master of Engineering in Engineering Physics, 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Experimentalphysik I bis V
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung von vertieften Kenntnissen im Bereich der Photonik; Vorbereitung auf eine Bachelor-Arbeit in diesem Gebiet sowie auf das Vertiefungsgebiet Photonik im Masterstudiengang Physik.
Inhalt	Strahlenoptik, Strahlengleichung, Ray-Tracing, optische Komponenten und Instrumente, Aberrationen, Licht als Welle, Polarisation, Gaußsche Strahlen, Licht an Grenzflächen, evaneszente Wellen, Wellenleiter, Glasfasern, Dispersion, Metamaterialien, Kristalloptik, Flüssigkristalle, Spannungs-, Elektro-, Magneto- und Akustooptik, Wellenmischen, adaptive Optik, Vielstrahl-Interferenz.
Studien- / Prüfungsleistungen	1-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von max. 30 min. Dauer
Medienformen	Foliensammlung im Internet, Tafel, Beamerpräsentationen, Vorlesungsexperimente.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Grundlagen der Photonik. Wiley-VCH, Weinheim, 2008 ▪ R. Menzel: Photonics. Springer, Berlin, 2007 ▪ D. Meschede: Optics, Light and Lasers. Wiley-VCH, Weinheim, 2006 ▪ G. A. Reider: Photonik. Springer, Berlin, 2005 ▪ H. Fouckhardt: Photonik. Teubner, Stuttgart, 1994

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik (Professionalisierungsbereich)
Modulbezeichnung (Titel)	Einführung in die Sprachverarbeitung – PB 176
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Einführung in die Sprachverarbeitung, Vorlesung Einführung in die Sprachverarbeitung, Übung
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. S. Doclo
Dozent/in	Prof. S. Doclo, Prof. B. Kollmeier, Dr. J. Anemüller, Dr. T. Brand
Sprache	Englisch und/oder Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, 6. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Wahlpflicht, 5. Semester ▪ Master Engineering Physics, Wahlpflicht, 1., 2. oder 3. Semester (Teil vom Modul „Spezialisierung“) MSc Hörtechnik und Audiologie, Wahlpflicht, 1. oder 2. Semester (Teil vom Modul „Akustik und Signalverarbeitung“)
Lehrform / SWS	Vorlesung: 3 SWS Übungen: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Kenntnisse der Inhalte aus der Veranstaltung Messtechnik.
Lernziele / Kompetenzen	<p>Vermittlung der theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen moderner Sprachtechnologie.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls können Studierende (a) die Prinzipien der Spracherzeugung und -analyse erklären, (b) sie kennen die mathematischen und informationstheoretischen Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung und (c) sie können die gelernten Methoden zur Erklärung der Funktionsweise praktischer Sprachverarbeitungssysteme einsetzen.</p>
Inhalt	Sprachproduktion und -perzeption, Sprachanalyse, Sprachsignalverarbeitung (STFT, LPC, Cepstrum, Sprachverbesserung), Sprachcodierung, Sprachsynthese, automatische Spracherkennung, Sprachverständlichkeit, ausgewählte Kapitel der physikalischen Sprachforschung und der Informationstheorie
Studien- / Prüfungsleistungen	2-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von max. 30 Minuten Dauer
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Kopien, Skripte
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M. R. Schroeder: Computer Speech, Springer, Berlin, 1999. ▪ J. R. Deller, J. H. L. Hansen, J. G. Proakis: Discrete-Time Processing of Speech Signals, Wiley-IEEE Press, 1999. ▪ P. Vary, R. Martin: Digital Speech Transmission, Enhancement, Coding and Error Concealment, Wiley, 2006. ▪ J. Benesty, M. M. Sondhi, Y. Huang (Eds.): Handbook of Speech Processing, Springer, 2008.

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik (Professionalisierungsbereich)
Modulbezeichnung (Titel)	Theoretische Physik IV: Klassische Teilchen und Felder II – PB 177
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Klassische Teilchen und Felder II, Vorlesung Klassische Teilchen und Felder II, Übung
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Engel
Dozent/in	Profs. Engel, Hartmann, Holthaus, Kunz-Drolshagen, PD Polley, apl. Prof. Lämmerzahl
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ Fach-Bachelor in Physik, Wahlpflicht, 6. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Einführung in die Theoretische Physik, Theoretische Physik I: Klassische Teilchen und Felder I
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen weiterführender Kapitel der klassischen theoretischen Physik und fortgeschrittener Methoden und Konzepte der Mechanik und Feldtheorie kennen. Das vertiefte Verständnis dieser Gebiete und die Beherrschung der vermittelten Methoden ist Teil einer optimalen Vorbereitung auf ein Masterstudium in Physik.
Inhalt	Lagrange-Gleichungen I. Art, kanonische Transformationen, Hamilton-Jacobi-Theorie, Näherungsmethoden der klassischen Mechanik, Chaos, KAM-Theorem Maxwell-Gleichungen in Medien, Multipolentwicklung, retardierte Potentiale, Abstrahlung elektromagnetischer Wellen, Streuung und Beugung
Studien- / Prüfungsleistungen	Bewertete wöchentliche Übungsaufgaben, dreistündige Abschlussklausur
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation von Beispielprogrammen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Band 1: Mechanik; Band 2: Klassische Feldtheorie. Harri Deutsch, Frankfurt, 1997 ▪ H. Goldstein, C. P. Poole, J. L. Safko: Classical Mechanics. Addison Wesley, Reading (Mass.), 2003 ▪ J. D. Jackson: Classical Electrodynamics. John Wiley, New York, 1999 ▪ D. J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall, Upper Saddle River (NJ), 1999

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik (Professionalisierungsbereich)
Modulbezeichnung (Titel)	Optik der Atmosphäre und des Ozeans – PB 178
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung; Übung; Exkursion soweit Schiffszeit verfügbar.
Semester	Sommersemester, in zweijährigem Turnus
Modulverantwortliche	PD Dr. Reuter
Dozent/in	PD Dr. Reuter; N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Wahlpflicht, 6. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Wahlpflicht, 6. Semester ▪ Fach-Bachelor in Umweltwissenschaften, Wahlpflicht, 6. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Exkursion: ca. 3 Tage soweit Schiffszeit verfügbar
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden Exkursion: 72 Stunden (soweit Schiffszeit verfügbar)
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Bachelor Physik & Engineering Physics: Module Experimentalphysik I-IV, Messtechnik. Bachelor Umweltwissenschaften: Module Physik 1 & 2
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Bedeutung der Prinzipien der Optik für die Physik der Atmosphäre und des Ozeans. Dies umfasst die Kenntnis grundlegender optischer Wechselwirkungen, die für die Lichtausbreitung bedeutsam sind, die Methoden der experimentellen Analyse von Strahlungsfeldern bzw. der Nutzung von Licht für die Stoffanalyse, sowie die theoretische Beschreibung des Strahlungstransports einschließlich ihrer Anwendung in Modellen.
Inhalt	Methoden der Radiometrie; Theorie des Strahlungstransports; Absorption und Streuung; das Sonnenspektrum; die Gasatmosphäre; Aerosole; Licht im Meer; Fernerkundung.
Studien- / Prüfungsleistungen	Regelmäßige und erfolgreich bewertete Teilnahme an den wöchentlichen Übungen, Klausur von max. 1 Stunde Dauer oder mündliche Prüfung von max. 30 Minuten Dauer
Medienformen	Skript im Internet, Tafel, Beamerpräsentationen, Experimente.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ D. C. Mobley: Light and Water. Academic Press, San Diego (CA), 1994 ▪ I. S. Robinson: Measuring the Oceans from Space. Springer, Berlin, 2004 ▪ J. T. O. Kirk: Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge, 1994

Studiengang	Fach-Bachelor in Physik
Modulbezeichnung (Titel)	Bachelorarbeitsmodul - BAM
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Abschlussarbeit (mit Verteidigung) in den Arbeitsgruppen
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Betreuer/in der Bachelorarbeit
Dozent/in	
Sprache	Deutsch, Englisch
Zuordnung zum Curriculum	▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 6. Semester
Lehrform / SWS	Selbständige wissenschaftliche Arbeit/10 SWS
Arbeitsaufwand	Zusammen 450 Stunden
Kreditpunkte	15 (davon 3 für die Disputation)
Voraussetzungen	Absolvierung des Bachelorstudiums in dem in der Prüfungsordnung spezifizierten Rahmen.
Lernziele / Kompetenzen	Nachweis der Methoden- und Präsentationskompetenz durch die Studierenden.
Inhalt	Die Bachelorarbeit bildet den Abschluss des Bachelorstudiums. In ihrem Rahmen bearbeiten die Studierenden auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse eine wissenschaftliche Aufgabenstellung des Faches. Die Ergebnisse werden in einem Abschlussvortrag dargestellt. Der Vortrag findet im Rahmen des Seminars der Arbeitsgruppe statt, in der die Bachelorarbeit durchgeführt wurde.
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliches Exemplar der Bachelorarbeit entsprechend der Prüfungsordnung. Öffentliche Verteidigung der Ergebnisse in einem Abschlussvortrag.
Medienformen	
Literatur	▪ Wird entsprechend dem konkreten Thema spezifiziert