

## Anlage 2

### Modulübersicht und Modulbeschreibungen in der Langfassung

#### Modulübersicht

	Modul	LP	Regelprüfungs-termin
<b>Pflichtmodule Lehrgebiet Experimentalphysik</b>			
	Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme	9	2. Sem.
	Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik	9	2. Sem.
	Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik	6	4. Sem.
	Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle	6	4. Sem.
	Experimentalphysik V: Festkörperphysik	6	5. Sem.
	Experimentalphysik VI: Kern- und Teilchenphysik	6	6. Sem.
	Grundpraktikum I: Mechanik, Wärme	3	2. Sem.
	Grundpraktikum II: Elektrizität, Magnetismus, Optik	3	3. Sem.
	Grundpraktikum III: Relativität, Quanten, Atome	3	4. Sem.
	Fortgeschrittenenpraktikum I: Elektronische Messtechnik	6	6. Sem.
	Fortgeschrittenenpraktikum II: Spektroskopie komplexer Systeme	6	6. Sem.
<b>Pflichtmodule Lehrgebiet Theoretische Physik</b>			
	Theoretische Physik I: Mathematische Methoden	6	1. Sem.
	Theoretische Physik II: Mechanik	6	3. Sem.
	Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik	6	3. Sem.
	Theoretische Physik IV: Quantenphysik	9	4. Sem.
	Theoretische Physik V: Thermodynamik	6	5. Sem.
	Theoretische Physik VI: Statistische Physik	6	6. Sem.
<b>Pflichtmodule Lehrgebiet Mathematik</b>			
	Lineare Algebra für Physiker	6	1. Sem.
	Analysis I für Physiker: Differential- und Integralrechnung	6	1. Sem.
	Analysis II für Physiker: Funktionen von mehreren Veränderlichen	9	2. Sem.
	Analysis III für Physiker: Funktionentheorie, Hilbertraumtheorie	6	3. Sem.
	Analysis IV für Physiker: Distributionen, partielle Differentialgleichungen	9	4. Sem.
<b>Module Physikalischer Wahlbereich</b>			
	Elektronik und Elektronische Messtechnik	6	4. Sem.
	Astronomie und Astrophysik: Sterne, Galaxien, Universum	3	5. Sem.
	Stochastische Prozesse in der Physik	6	4. Sem.
	Hydrodynamik	6	5. Sem.
	Berufspraktikum B.Sc. Physik	6	5. Sem.
<b>Module Nichtphysikalischer Wahlbereich</b>			
	Allgemeine Chemie für Physiker	6	5. Sem.
	Anorganische Chemie I: Hauptgruppenchemie unter ökologischen Aspekten	9	5. Sem.
	Physikalische Chemie I: Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik	6	4. Sem.
	Physikalische Chemie II für Naturwissenschaftler: Mischphasenthermodynamik und Elektrochemie	9	5. Sem.
	Informatik 1: Einführung in die Programmierung	6	5. Sem.
	Informatik 2: Algorithmen und Datenstrukturen	6	5. Sem.

	Numerische Mathematik I	9	5. Sem.
	Stochastik für Lehramt an Gymnasien	9	4. Sem.
	Einführung in die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	12	5. Sem.
<b>Module Softskills</b>			
	Englisch Fachkommunikation Chemie/Physik C1.1.1 GER	6	5. Sem.
	Englisch Fachkommunikation Agrar-/Natur-/Umweltwissenschaften C1.1.2 GER	3	4. Sem.
	Englisch Fachkommunikation Agrar-/Natur-/Umweltwissenschaften C1.2 GER	3	5. Sem.
	Computeralgebrasysteme	3	5. Sem.
	Präsentationstechniken und soziale Kompetenz	3	4. Sem.
<b>Abschlussmodul</b>			
	Bachelorarbeit B. Sc. Physik	12	6. Sem.

	Modules	LP	Regelprüfungs-termin
<b>Compulsory Modules in Experimental Physics</b>			
	Basic Physics I: Mechanics, Thermodynamics	9	2. Sem.
	Basic Physics II: Electricity, Magnetism, Optics	9	2. Sem.
	Basic Physics III: Relativity, Quanta	6	4. Sem.
	Basic Physics IV: Atoms, Molecules	6	4. Sem.
	Basic Physics V: Solid State Physics	6	5. Sem.
	Basic Physics VI: Nuclear Physics, Particle Physics	6	6. Sem.
	Laboratory I: Mechanics, Thermodynamics	3	2. Sem.
	Laboratory II: Electricity, Magnetism, Optics	3	3. Sem.
	Laboratory III: Relativity, Quanta, Atoms	3	4. Sem.
	Advanced Laboratory Course I: Electronic Measurement Techniques	6	6. Sem.
	Advanced Laboratory Course II: Spectroscopy of Complex Systems	6	6. Sem.
<b>Compulsory Modules in Theoretical Physics</b>			
	Theoretical Physics I: Mathematical Methods	6	1. Sem.
	Theoretical Physics II: Mechanics	6	3. Sem.
	Theoretical Physics III: Electrodynamics, Optics	6	3. Sem.
	Theoretical Physics IV: Quantum Physics	9	4. Sem.
	Theoretical Physics V: Thermodynamics	6	5. Sem.
	Theoretical Physics VI: Statistical Physics	6	6. Sem.
<b>Compulsory Modules in Mathematics</b>			
	Linear Algebra	6	1. Sem.
	Calculus I: Differentiation and Integration	6	1. Sem.
	Calculus II: Functions with Several Variables	9	2. Sem.
	Calculus III: Function Theory, Theory of Hilbert Space	6	3. Sem.
	Calculus IV: Distributions, Partial Differential Equations	9	4. Sem.
<b>Elective Physical Modules</b>			
	Electronics and Electronic Data Acquisition	6	4. Sem.
	Astronomy and Astrophysics: Stars, Galaxies and Universe	3	5. Sem.
	Stochastic Processes in Physics	6	4. Sem.
	Hydrodynamics	6	5. Sem.
	Internship B.Sc. Physics	6	5. Sem.
<b>Elective Non-physical Modules</b>			
	General Chemistry for physicists	6	5. Sem.
	Inorganic Chemistry I: Main Group Chemistry from an ecological point of view	9	5. Sem.
	Physical Chemistry I: Principles of thermodynamics and kinetics	6	4. Sem.
	Physical Chemistry II for Natural Scientists: Thermodynamics of Mixtures and Electrochemistry	9	5. Sem.
	Computer Science 1: Introduction into Programming	6	5. Sem.
	Computer science 2: Algorithms and data structures	6	5. Sem.
	Numerical Mathematics I	9	5. Sem.
	Probability Theory and Statistics - Gymnasium	9	4. Sem.
	Introduction to Business Administration	12	5. Sem.
<b>Elective Softskills Modules</b>			
	Professional English for Natural Sciences C1.1.1 CEFR	6	5. Sem.
	Professional English for Natural and Life Sciences C1.1.2 CEFR	3	4. Sem.

	Professional English for Natural and Life Sciences C1.2 CEFR	3	5. Sem.
	Computeralgebrasystems	3	5. Sem.
	Presentation Techniques and Social Competencies	3	4. Sem.
<b>Completion module</b>			
	Bachelor Thesis B. Sc. Physics	12	6. Sem.

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Basic Physics I: Mechanics, Thermodynamics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. T. Gerber
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang – grundlagenorientiert Staatsexamen – grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Physik Lehramt an Regionalen Schulen - Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik Bachelor Physik: Grundpraktikum I: Mechanik, Wärme; Theoretische Physik II: Mechanik Lehramt an Gymnasien: Grundpraktikum Klassische Physik, Grundlagen: Theoretische Mechanik

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Es werden fundamentale experimentelle Befunde der klassischen Physik und ihrer mathematischen Beschreibung auf den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre vermittelt sowie experimentelle Methoden demonstriert. Verbunden damit ist ein Überblick über die Entwicklung der klassischen Physik bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. Die Studierenden erwerben ein gründliches Verständnis der grundlegenden physikalischen Methoden und Arbeitsweisen. Sie lernen, einfache physikalische Systeme zu modellieren und mit mathematischen Methoden zu behandeln, und wenden das Wissen bei der Lösung von Übungsaufgaben an. Einführung in die Beschreibung von Messfehlern (Fehlerrechnung) und deren Anwendung im Einführungspraktikum bei der Einschätzung der Genauigkeit von Messwerten. Erwerb von Kommunikations- und Teamfähigkeit.
Lehrinhalte	Mechanik: Kinematik des Massenpunktes, Newtonsche Dynamik, Kräfte, Impuls, Energie und Arbeit, Drehimpuls und Drehmoment, bewegte Bezugssysteme, Systeme von Massenpunkten, Stoßprozesse Mechanik starrer Körper: Kinematik, Statik, Rotation um eine feste Achse, Rotation im Raum Mechanik deformierbarer Körper: Feste Körper, Hydrostatik, strömende Flüssigkeiten und Gase Schwingungen und Wellen: Oszillator, Wellen, Akustik Wärmelehre und Thermodynamik: Einführung in die Wärmelehre, phänomenologische Grundlagen, kinetische Gastheorie, Transporterscheinungen,

	Grundbegriffe der Thermodynamik, 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Phasenübergänge und reale Gase Einführende physikalische Experimente: Demonstration der experimentellen Methode, Messfehler, Fehlerrechnung	
Literaturangaben	keine	
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung 5 SWS Übung 2 SWS Praktikumsveranstaltung 1 SWS Gesamt 8 SWS Integriert ist eine Vorlesung "Einführung in die Fehlerrechnung" (1 SWS) <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Einführungspraktikum Vorlesung/Experimentalphysik I/Prof. Gerber Vorlesung/Fehlerrechnung/PD Bornath Übung/Experimentalphysik I	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, Experimentieren, Protokollieren, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit 112 Std. Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit 82 Std. Lösen von Übungsaufgaben 60 Std. Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 16 Std. Gesamtarbeitsaufwand 270 Std. <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben, schriftliches Testat (90 min)	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik; Dauer 30 min) oder Klausur (Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik; Dauer 180 min) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Hinweise	Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik im Folgesemester.	
Systemnummer	2300110	

<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik
<b>Untertitel</b>	
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Basic Physics II: Electricity, Magnetism, Optics
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	9 270 Stunden
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Physik (IfPH)
<b>Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner</b>	Prof. Dr. T. Gerber
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang – grundlagenorientiert Staatsexamen – grundlagenorientiert
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	Modul Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Theoretische Physik I: Mathematische Methoden
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Physik Lehramt an Regionalen Schulen - Physik
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	Bachelor Physik: Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik; Grundpraktikum II: Elektrizität, Magnetismus, Optik; Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik LA Gym: Grundpraktikum Klassische Physik, Grundlagen Theoret. Elektrodynamik LA RegS.: Physikalisches Praktikum zu Elektrizität, Magnetismus, Relativität, Quanten
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Sommersemester
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Es werden die fundamentalen experimentellen Befunde der klassischen Physik und ihrer mathematischen Beschreibung auf den Gebieten des Elektromagnetismus und der Optik vermittelt. Es erfolgt eine grundlegende Einführung in die Beschreibung von Feldern. Verbunden damit ist ein Überblick über die Entwicklung der klassischen Physik bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. Die Studierenden erwerben Verständnis der grundlegenden physikalischen Methoden und Arbeitsweisen. Sie können einfache physikalische Systeme modellieren und mit mathematischen Methoden behandeln, Anwendung des Wissens in Übungsaufgaben.
<b>Lehrinhalte</b>	Elektrostatik: Ladung, Coulombsches Gesetz, elektrisches Feld, Potential, Gauß'sches Gesetz, Kondensator und Dielektrikum Stromkreise: Strom und Widerstand, Kirchhoffsche Gesetze Magnetisches Feld: Magnetfeld elektrischer Ströme, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Wechselströme Elektromagnetische Wellen: Schwingungen, allgemeine Wellenphänomene, Elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie Optik: Licht, Reflexion und Brechung, Geometrische Optik, Kugelwellen, Interferenz, Beugung, Gitter und Spektren, Polarisation, Optische Instrumente, Holographie, Fourier-Optik
<b>Literaturangaben</b>	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	4 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	6 SWS
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Experimentalphysik II/Prof. Gerber Übung/Experimentalphysik II/Prof. Gerber	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	84 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	96 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme; Dauer 30 min)  oder  Klausur (Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme; Dauer 180 min)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Hinweise	Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit Modul Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme.	
Systemnummer	2300120	

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Basic Physics III: Relativity, Quanta
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. S. Lochbrunner
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme; Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle; Experimentalphysik: Festkörperphysik; Grundpraktikum III: Reaktivität, Quanten, Atome; Theoretische Physik IV: Quantenphysik

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden erlangen ein gründliches Wissen und Verständnis über die experimentellen Grundlagen und Befunde der Relativitätstheorie und der Quantenphysik. Dabei werden sie mit den Grenzen der klassischen Theorien vertraut gemacht und in den atomaren Aufbau der Materie eingeführt. Sie lernen die mathematischen Formulierungen der entsprechenden Gesetzmäßigkeiten kennen. Außerdem bekommen sie einen Einblick in die Entwicklung der Physik um die Jahrhundertwende und im ersten Teil des 20. Jahrhunderts.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erarbeiteten Zusammenhänge und Gesetze qualitativ und quantitativ zu benutzen, um Fragestellungen im Bereich der Relativitätstheorie und der Quantenphysik erfolgreich zu bearbeiten und für das Verständnis darauf aufbauender Fachgebiete einzusetzen.</p> <p>Damit werden auch die Grundlagen für die folgenden Experimentalphysikmodule gelegt.</p>
Lehrinhalte	<p>Relativitätstheorie: Einsteins Relativitätsprinzip, Längenkontraktion, Zeitdilatation, Dopplerverschiebung, Lorentztransformation, Relativistische Dynamik und Kinematik, Allgemeine Relativitätstheorie, Schwarze Löcher</p> <p>Quantentheorie des Lichts: Schwarzkörperstrahlung, Photo- und Compton-Effekt</p> <p>Teilchennatur der Materie: Atome, Elektronen, Atommodelle</p> <p>Materiewellen: DeBroglie Hypothese, Wellennatur von Teilchen, Elektronenbeugung, Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Wellenpakete, Unschärferelationen, Wellenfunktion</p> <p>Schrödingergleichung: Beispiele zur Schrödingergleichung, Potentialstufe und Tunneleffekt, 3-dimensionale Schrödingergleichung, Drehimpuls</p>
Literaturangaben	Wird in der ersten Semesterwoche angegeben

Lehrzeit in SWS differenziert	Vorlesung	3 SWS
-------------------------------	-----------	-------

nach Form der Lehrveranstaltung	Übung _____ 1 SWS Gesamt 4 SWS <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Experimentalphysik III/Prof. Lochbrunner Übung/Experimentalphysik III	(LSF)
Lernformen		
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit 56 Std. Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit 64 Std. Lösen von Übungsaufgaben 40 Std. Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 20 Std. Gesamtarbeitsaufwand 180 Std. <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle; Dauer 180 min)	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Hinweise	Modulprüfung erfolgt zusammen mit dem Modul Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle im Folgesemester.	
Systemnummer	2300130	

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Basic Physics IV: Atoms, Molecules
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. S. Lochbrunner
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme; Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Experimentalphysik V: Festkörperphysik; Experimentalphysik VI: Kern- und Teilchenphysik; Fortgeschrittenenpraktikum II
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden sollen ein gründliches Verständnis und Wissen über die experimentellen Grundlagen und Befunde der Atomphysik und der Molekülphysik erlangen sowie die mathematischen Formulierungen der entsprechenden Gesetzmäßigkeiten kennenlernen. Außerdem bekommen sie einen Einblick in die Entwicklung der Atomphysik im 20. Jahrhundert. Die Studierenden können die erarbeiteten Zusammenhänge und Gesetze qualitativ und quantitativ benutzen, um einfache Fragestellungen im Bereich der Atom- und Molekülphysik erfolgreich zu bearbeiten und für das Verständnis darauf aufbauender Fachgebiete einzusetzen.
Lehrinhalte	Atomphysik: Quantelung von Energie und Drehimpuls im Wasserstoffatom, Stern-Gerlach-Versuch und Elektronenspin, Gesamtdrehimpuls und Spin-Bahn-Kopplung, Relativistische Korrekturen, Wasserstoffatom im Magnetfeld, Zeeman und Paschen-Back-Effekt, Lambverschiebung, Hyperfeinstruktur, Exotische Atome Mehrelektronensysteme: Helium-Atom, Pauli-Prinzip, Kopplungsschema für Elektronendrehimpulse, Periodensystem der Elemente, Alkaliatome, Edelgase, Hund'sche Regeln Atomspektroskopie: Angeregte Atomzustände, induzierte und spontane Übergänge, Übergangswahrscheinlichkeiten und Auswahlregeln, Parität eines Zustandes, Lebensdauer von Atomzuständen, Linienbreiten, Laser Molekülphysik: Bindungsmechanismen: ionische, kovalente und Van-der-Waals-Bindung, Wellenfunktion von $[H_2^+]$ -Molekülionen und $H_2$ -Molekülen, Rotationen und Schwingungen zweiatomiger Moleküle, mehratomige Moleküle
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS
	Gesamt	4 SWS
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Experimentalphysik IV/Prof. Lochbrunner Übung/Experimentalphysik	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung:	Klausur (Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik; Dauer 180 min)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

Hinweise	Modulprüfung zusammen mit Modul Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik.
----------	--

Systemnummer	2300140
--------------	---------

<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik V: Festkörperphysik
<b>Untertitel</b>	
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Basic Physics V: Solid State Physics
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	6 180 Stunden
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Physik (IfPH)
<b>Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner</b>	Prof. Dr. H. Stolz
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	keine
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik; Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle; BSc Physik: Theoretische Physik IV: Quantenphysik LAGym: Grundlagen: Theoretische Quantenphysik LAREGS: Grundkurs Moderne Physik
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Physik Lehramt an Regionalen Schulen - Physik
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	keine
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Wintersemester
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis der fundamentalen Eigenschaften von kondensierter Materie und Festkörpern und lernen die wesentlichen experimentellen Methoden kennen. Sie erkennen insbesondere die Vernetzung mit dem Wissen, das in den vorangegangenen Modulen zur Experimentalphysik und Theoretischen Physik erworben wurde. Die Studierenden können die erarbeiteten Zusammenhänge und Gesetze qualitativ und quantitativ benutzen, um Fragestellungen im Bereich Festkörperphysik erfolgreich zu bearbeiten
<b>Lehrinhalte</b>	Strukturen: Beugung, reziprokes Gitter, Beugung von Wellen und Teilchen am Kristallgitter, Bindungsverhältnisse in Festkörpern, Realstrukturen, Fehlstellen, Versetzungen Gitterschwingungen: Grundlagen der Elastizität, Dispersionsbeziehungen, Streuquerschnitte, Zustandsdichten (ein- und mehrdimensional), spezifische Wärme, Anharmonische Effekte Elektronengas: Freies Elektronengas, Dimensionalität, Leitfähigkeit, Bändermodell, Klassifizierung von Festkörpern, Bandstrukturen typischer Elemente, Fermiflächen Halbleiter: Ladungsträgerkonzentration, Fermi-niveau, hochdotierte, amorphe Halbleiter, p-n-Übergang, Solarzelle, Transistoren Supraleiter: BCS-Theorie, Hochtemperatur-Supraleitung Dielektrische Eigenschaften: Polarisierbarkeit, Ferroelektrizität, Piezoelektrizität

	Magnetismus: Klassifizierung, Grundlagen, Spektroskopie	
Literaturangaben	keine	
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS
	Gesamt	4 SWS
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Vorlesung/Prof. Stolz Übung/Vorlesung	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben, Präsentation einer Lösung in der Übung	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Hinweise	keine	
Systemnummer	2300150	

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Experimentalphysik VI: Kern- und Teilchenphysik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Basic Physics VI: Nuclear Physics, Particle Physics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Priv.-Doz. Dr. R. Waldi
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik; Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle; BSc Physik: Theoretische Physik IV: Quantenphysik; LAGym: Grundlagen: Theoretische Quantenphysik LAREGS: Grundkurs Moderne Physik

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Physik Lehramt an Regionalen Schulen - Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über den Aufbau der Materie, die fundamentalen Bausteine (Quarks und Leptonen) und die Mechanismen ihrer Wechselwirkungen (elektromagnetisch, stark, schwach) durch Austauschbosonen. Sie erkennen die Bedeutung von Quantenzahlen und die Bedingungen ihrer Erhaltung oder Verletzung. Sie lernen experimentelle Methoden zur Untersuchung der Struktur von Kernen und Teilchen kennen. Die Studierenden können die erarbeiteten Konzepte und physikalischen Gesetze der Kern- und Teilchenphysik qualitativ und quantitativ in Übungsaufgaben anwenden.
Lehrinhalte	Physikalische Grundlagen: Aufbau der Materie, Relativistische Kinematik, Beschleuniger und Detektoren, Streuung und Wirkungsquerschnitt Teilchenphysik: Struktur der Nukleonen, Isospin, Quarkmodell, geladene Leptonen und Neutrinos, Starke und Schwache Wechselwirkung, Austauschpartikel, Paritätsverletzung, Standardmodell Kernphysik: geometrische Gestalt, Masse und Aufbau der Kerne, Kernkraft, Kernzerfälle, Kernfusion, Kerntechnik, Urknall und Elementsynthese
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS

	Gesamt <span style="float: right;">4 SWS</span> <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung/Experimentalphysik VI/Priv.-Doz. Waldi Übung/Experimentalphysik VI	(LSF)
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, Literaturstudium	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit <span style="float: right;">56 Std.</span> Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit <span style="float: right;">64 Std.</span> Lösen von Übungsaufgaben <span style="float: right;">40 Std.</span> Praxisphase <span style="float: right;">20 Std.</span> <hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/> Gesamtarbeitsaufwand <span style="float: right;">180 Std.</span> <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben, Präsentation einer Lösung in der Übung	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Hinweise</b>	keine	
<b>Systemnummer</b>	2300160	

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Grundpraktikum I: Mechanik, Wärme				
Untertitel					
Modulbezeichnung (englisch)	Laboratory I: Mechanics, Thermodynamics				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)				
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Priv.- Doz. Dr. Th. Bornath				
Sprache	Deutsch				
Zulassungsbeschränkung	keine				
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine				
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme				
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik				
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Grundpraktikum II: Elektrizität, Magnetismus, Optik				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse der Messung physikalischer Größen und des Überprüfens physikalischer Gesetzmäßigkeiten auf den Gebieten der Mechanik und der Wärmelehre. Sie lernen grundlegende Messverfahren und wichtige Messgeräte kennen.</p> <p>Des weiteren erwerben sie Grundkenntnissen und Fertigkeiten des experimentellen Arbeitens in der Physik, insbesondere zu Versuchsplanung und -aufbau sowie der Durchführung der Experimente. Die Studierenden lernen das Wissen aus der Vorlesung selbstständig zu vertiefen und anzuwenden.</p> <p>Im Rahmen von schriftlichen Darstellungen wissenschaftlicher Sachverhalte wird das Protokollieren von Messungen, die Auswertung von Messergebnissen einschließlich Fehlerberechnung sowie die kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse erlernt.</p> <p>Es wird die Kommunikations- und Teamfähigkeit gestärkt.</p>				
Lehrinhalte	Pendelbewegung, freie und erzwungene Schwingungen elastische Eigenschaften von Festkörpern, Schallwellen in Festkörpern Rotation starrer Körper Strömungen in Flüssigkeiten und Gasen Zustandsgleichungen idealer und realer Gase				
Literaturangaben	keine				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td><u>Praktikumsveranstaltung</u></td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>3 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	<u>Praktikumsveranstaltung</u>	3 SWS	Gesamt	3 SWS
<u>Praktikumsveranstaltung</u>	3 SWS				
Gesamt	3 SWS				
Lehrveranstaltungen	Physikalisches Praktikum/Grundpraktikum I (LSF)				
Lernformen	Selbststudium, Praktikumsversuch, Gruppenarbeit				
Arbeitsaufwand für die					

<b>Studierenden</b>	Präsenzzeit	42 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	38 Std.
	<u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u>	10 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Protokolle zu den im Rahmen des Praktikums erfolgreich durchgeführten Experimenten (Versuchsprotokolle)
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: praktische Prüfung (Prüfungspraktikum, 180 min)
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung

<b>Hinweise</b>	
-----------------	--

<b>Systemnummer</b>	2300170
---------------------	---------

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Grundpraktikum II: Elektrizität, Magnetismus, Optik				
Untertitel					
Modulbezeichnung (englisch)	Laboratory II: Electricity, Magnetism, Optics				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)				
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Dr. N. Enenkel, Dr. G. Holzhüter				
Sprache	Deutsch				
Zulassungsbeschränkung	keine				
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung					
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik				
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik				
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Grundpraktikum III: Relativität, Quanten, Atome; Fortgeschrittenenpraktikum I: Elektronische Messtechnik				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden messen physikalische Größen und überprüfen physikalische Gesetzmäßigkeiten auf den Gebieten der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik. Sie lernen Messverfahren zur Bestimmung der Parameter elektrischer und magnetischer Felder, der elektrischen Eigenschaften von Festkörpern sowie die Funktionsweise optischer Geräte kennen.</p> <p>Weiterhin erwerben die Studierenden Grundkenntnisse und Fertigkeiten des experimentellen Arbeitens in der Physik, insbesondere zu Versuchsplanung und -aufbau sowie der Durchführung der Experimente. Die selbstständige Vertiefung und Anwendung des Wissens aus der Vorlesung wird weiter gestärkt.</p> <p>Im Rahmen von schriftlichen Darstellungen wissenschaftlicher Sachverhalte wird das Protokollieren von Messungen, die Auswertung von Messergebnissen einschließlich Fehlerberechnung sowie die kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse erlernt.</p> <p>Die Kommunikations- und Teamfähigkeit wird gestärkt.</p>				
Lehrinhalte	<p>Elektrizität: elektrisches Feld, Widerstandsmessung, Leitungsmechanismen, lineare passive Netzwerke, nichtlineare Netzwerke</p> <p>Magnetismus: Magnetfeldmessung, Erdmagnetfeld, magnetisches Moment</p> <p>Optik: Strahlengänge in optischen Geräten, Polarisation, Dispersion, Mikroskop, Reflexion</p>				
Literaturangaben	keine				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td><u>Praktikumsveranstaltung</u></td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>3 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	<u>Praktikumsveranstaltung</u>	3 SWS	Gesamt	3 SWS
<u>Praktikumsveranstaltung</u>	3 SWS				
Gesamt	3 SWS				
Lehrveranstaltungen	Physikalisches Praktikum/Grundpraktikum III/ Dr. Enenkel (LSF)				
Lernformen	Selbststudium, Praktikumsversuch, Gruppenarbeit				

<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	42 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	38 Std.
	<u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u>	10 Std.
	<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>90 Std.</b>
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Protokolle zu den im Rahmen des Praktikums erfolgreich durchgeführten Experimenten (Versuchsprotokolle)
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: praktische Prüfung (Prüfungspraktikum, 120 min)
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung

<b>Hinweise</b>	
-----------------	--

<b>Systemnummer</b>	2300180
---------------------	---------

<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	Grundpraktikum III: Relativität, Quanten, Atome
<b>Untertitel</b>	
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Laboratory III: Relativity, Quanta, Atoms
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	3 90 Stunden
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Physik (IfPH)
<b>Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner</b>	Dr. N. Enenkel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang – grundlagenorientiert Staatsexamen – grundlagenorientiert
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	keine
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik; Grundpraktikum I: Mechanik, Wärme; Grundpraktikum II: Elektrizität, Magnetismus, Optik
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Physik
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	Fortgeschrittenenpraktikum II: Spektroskopie komplexer Systeme
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Sommersemester
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Messung physikalischer Größen und des Überprüfens physikalischer Gesetzmäßigkeiten auf den Gebieten der Relativitätstheorie, der Quanten- und der Atomphysik. Sie vertiefen das Verständnis des Welle-Teilchen-Dualismus von Licht und Materie. Darüber hinaus lernen sie grundlegende Messverfahren und wichtige Messgeräte zur Bestimmung der Eigenschaften von Elementarteilchen, Atomen und Quanten kennen. Die Kenntnisse und Fertigkeiten des experimentellen Arbeitens sowie die selbstständige Vertiefung und Anwendung des Wissens aus der Vorlesung werden weiterentwickelt. Im Rahmen von schriftlichen Darstellungen wissenschaftlicher Sachverhalte wird das Protokollieren von Messungen, die Auswertung von Messergebnissen einschließlich Fehlerberechnung sowie die kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse vertieft. Die Kommunikations- und Teamfähigkeit wird weiter ausgebaut.
<b>Lehrinhalte</b>	Relativität: Michelson-Interferometer Welle-Teilchen-Dualismus: Teilchencharakter: Plancksches Wirkungsquantum, Franck- Hertz-Experiment, Elementarladung, Elektronenmasse Wellencharakter: Beugung an Spalten, Newton-Ringe Radioaktivität: Szintillationszähler, Gamma-Spektroskopie, Gamma-Absorption
<b>Literaturangaben</b>	keine
<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der</b>	Praktikumsveranstaltung                      3 SWS

<b>Lehrveranstaltung</b>	Gesamt 3 SWS * Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Physikalisches Praktikum/Grundpraktikum III/Dr. Enenkel	(LSF)
<b>Lernformen</b>	Selbststudium, Praktikumsversuch, Gruppenarbeit	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	42 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	38 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	10 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
	* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.	
<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Protokolle zu den im Rahmen des Praktikums erfolgreich durchgeführten Experimenten (Versuchsprotokolle)	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: praktische Prüfung (Prüfungspraktikum, 120 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Hinweise</b>		
<b>Systemnummer</b>	2300190	

<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>								
<b>Modulbezeichnung</b>	Fortgeschrittenenpraktikum I: Elektronische Messtechnik								
<b>Untertitel</b>									
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Advanced Laboratory Course I: Electronic Measurement Techniques								
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	6 180 Stunden								
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Physik (IfPH)								
<b>Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner</b>	M.Sc. Stefan Graunke								
<b>Sprache</b>	Deutsch								
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine								
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang - weiterführend								
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	Grundpraktikum II: Elektrizität, Magnetismus, Optik								
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik								
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik								
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	keine								
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester								
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Semester								
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Die Studierenden erarbeiten sich die Grundlagen elektronischer Mess- und Schaltungstechnik im Selbststudium. Sie erwerben die Befähigung, Schaltpläne zu lesen, Übertragungsfunktionen zu berechnen, elektronische Grundsaltungen zu dimensionieren und zu kombinieren sowie Datenerfassung und -verarbeitung zu optimieren. Darüber hinaus erwerben sie Kenntnisse der schriftlichen Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte durch die Protokollierung von Messungen, die Auswertung von Messergebnissen sowie durch die kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse und stärken damit ihre Kommunikationsfähigkeit.								
<b>Lehrinhalte</b>	Übertragungseigenschaften linearer und nichtlinearer Vierpole analoge Schaltungen mit Operationsverstärkern zur Erzeugung, Stabilisierung und selektiven Messung von Signalen digitale Signalverarbeitung, Übertragung und Steuerung								
<b>Literaturangaben</b>	keine								
<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	<table border="0"> <tr> <td>Praktikumsveranstaltung</td> <td>3,5 SWS</td> </tr> <tr> <td>Konsultationen</td> <td>0,5 SWS</td> </tr> <tr> <td><hr/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Praktikumsveranstaltung	3,5 SWS	Konsultationen	0,5 SWS	<hr/>		Gesamt	4 SWS
Praktikumsveranstaltung	3,5 SWS								
Konsultationen	0,5 SWS								
<hr/>									
Gesamt	4 SWS								
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Konsultation/Fortgeschrittenenpraktikum I/Graunke (LSF) Physikalisches Praktikum/Fortgeschrittenenpraktikum II/Graunke								
<b>Lernformen</b>	Literaturstudium, Praktikumsversuch								
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>104 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>20 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	56 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	104 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.		
Präsenzzeit	56 Std.								
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	104 Std.								
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.								

	Gesamtarbeitsaufwand <span style="float: right;">180 Std.</span> <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Protokolle zu den im Rahmen des Praktikums erfolgreich durchgeführten Experimenten (Versuchsprotokolle)
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: praktische Prüfung (Prüfungspraktikum, 120 min)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Hinweise	Das Modul kann im 5. oder im 6. Semester absolviert werden.
Systemnummer	2300200

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Fortgeschrittenenpraktikum II: Spektroskopie komplexer Systeme
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Advanced Laboratory Course II: Spectroscopy of Complex Systems
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Dr. N. Enenkel
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik; Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle; Module des Grundpraktikums

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden lernen komplexe experimentelle Aufbauten kennen und erwerben Fertigkeiten bei Planung und Aufbau von Experimenten. Sie lernen verschiedene spektroskopische Messverfahren zu Nachweis, Analyse und Interpretation physikalischer Prozesse kennen. Die verfassten Protokolle – schriftliche Darstellungen der untersuchten wissenschaftlichen Sachverhalte und Ergebnisse – dienen als Vorstufe zum Schreiben von wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Darüber hinaus wird die Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in einem Vortrag geübt. Die Kommunikations- und Teamfähigkeit wird gestärkt.
Lehrinhalte	Spektroskopie von Vielteilchensystemen Sensorik Analyse elementarer und komplexer physikalischer Prozesse Nichtlineare Prozesse
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Praktikumsveranstaltung	4 SWS
	Gesamt	4 SWS
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		
Lehrveranstaltungen	Physikalisches Praktikum/Fortgeschrittenenpraktikum/Dr. Enenkel	(LSF)
Lernformen	Literaturstudium, Selbststudium, Praktikumsversuch, Gruppenarbeit	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	104 Std.

	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 20 Std. Gesamtarbeitsaufwand 180 Std. <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Protokolle zu den im Rahmen des Praktikums erfolgreich durchgeführten Experimenten (Versuchsprotokolle)
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Kolloquium (Präsentation (20 min) eines ausgewählten im Praktikum durchgeführten Experimentes mit anschließender Diskussion (10 min))
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Hinweise	Das Modul kann im 6. oder im 5. Semester absolviert werden.
Systemnummer	2300210

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Theoretische Physik I: Mathematische Methoden
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Theoretical Physics I: Mathematical Methods
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. S. Scheel
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Theoretische Physik II: Mechanik; Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik; Theoretische Physik IV: Quantenphysik

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden erwerben mathematische Grundlagenkenntnisse, die zum Verständnis der Theoretischen Physik, insbesondere der Mechanik, Elektrodynamik und Quantenmechanik, erforderlich sind. Die Studierenden entwickeln die erforderlichen Fertigkeiten im Umgang mit Vektoralgebra und -analysis sowie mit gewöhnlichen Differentialgleichungen. Im Hinblick auf Anwendungen in der Quantenmechanik werden sie mit linearen Vektorräumen vertraut gemacht und in die Fourieranalyse eingeführt. Die Studierenden können die Kenntnisse in einfachen physikalischen Problemstellungen gezielt anwenden.
Lehrinhalte	Vektoralgebra, Koordinatensysteme, Vektoranalysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourieranalyse
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	5 SWS
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Theoretische Physik I/Prof. Scheel Übung/Theoretische Physik I	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	70 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	40 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	50 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.

	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben.
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Hinweise	
Systemnummer	2300220

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Theoretische Physik II: Mechanik				
Untertitel					
Modulbezeichnung (englisch)	Theoretical Physics II: Mechanics				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)				
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. S. Scheel				
Sprache	Deutsch				
Zulassungsbeschränkung	keine				
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine				
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Theoretische Physik I: Mathematische Methoden				
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik				
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik; Theoretische Physik IV: Quantenphysik				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Am Beispiel der Mechanik von Massenpunktsystemen erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Entwicklung physikalischer Modelle.</p> <p>Sie lernen verschiedene theoretisch-mathematische Methoden zu deren Behandlung kennen: Aufbauend auf der Newtonschen Grundgleichung sind das insbesondere das Hamiltonprinzip, die Lagrangesche und die Hamiltonsche Beschreibung der Mechanik. Die Studierenden erkennen die Bedeutung dieser Methoden für das Gesamtsystem der Physik, insbesondere die Bezüge zu Feldtheorie, Statistischer Physik und Quantenmechanik.</p> <p>Die Studierenden können die Begriffe und Methoden der theoretischen Mechanik anwenden. Sie sind in der Lage, mechanische Systeme zu modellieren und mit den formalen mathematischen Methoden zu behandeln.</p>				
Lehrinhalte	<p>Newtonsche Mechanik: Galileisches Trägheitsprinzip, Newtonsche Bewegungsgleichungen, Observable und Erhaltungssätze, Konservative Kraftfelder, Schwingungen, Kepler-Problem, Zweikörperproblem</p> <p>Lagrangesche Mechanik: Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Forminvarianz, Hamiltonprinzip, Bewegungsbeschränkungen, Freiheitsgrade und generalisierte Koordinaten, Hamiltonprinzip mit Bewegungsbeschränkungen, Zwangskräfte und d'Alembertsches Prinzip, Lagrangesche Gleichungen mit Bewegungsbeschränkungen, Erhaltungsgrößen</p> <p>Hamiltonsche Mechanik: Hamiltonfunktion und kanonische Gleichungen, Poisson-Klammern, Kanonische Transformation, Phasenraum und Liouvillescher Satz, Hamilton-Jacobische Differentialgleichung</p>				
Literaturangaben	keine				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Übung	2 SWS
Vorlesung	3 SWS				
Übung	2 SWS				

	Gesamt <span style="float: right;">5 SWS</span> <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung/Theoretische Physik II/Prof. Scheel Übung/Theoretische Physik II	(LSF)
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit <span style="float: right;">70 Std.</span> Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit <span style="float: right;">40 Std.</span> Lösen von Übungsaufgaben <span style="float: right;">50 Std.</span> Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung <span style="float: right;">20 Std.</span> <hr/> Gesamtarbeitsaufwand <span style="float: right;">180 Std.</span> <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik; Dauer 180 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Hinweise</b>	Modulprüfung erfolgt zusammen mit Modul Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik.	
<b>Systemnummer</b>	2300230	

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik						
Untertitel							
Modulbezeichnung (englisch)	Theoretical Physics III: Electrodynamics, Optics						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)						
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. W. Vogel						
Sprache	Deutsch						
Zulassungsbeschränkung	keine						
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	Theoretische Physik II: Mechanik						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Theoretische Physik I: Mathematische Methoden						
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik						
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Theoretische Physik IV: Quantenphysik						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Am Beispiel des elektromagnetischen Feldes lernen die Studierenden grundlegende Konzepte der Feldtheorie und mathematische Methoden zu deren Umsetzung kennen. Sie vertiefen ihre Kenntnisse zu den fundamentalen Begriffen Kraftfeld, Potential und Wechselwirkung und lernen systematische Näherungsverfahren aber auch effektive Methoden zur Lösung spezieller Probleme kennen.</p> <p>Die Studierenden lernen, wie sich aus den Maxwell'schen Gleichungen die Energie- und Impulserhaltung, die Potentiale und Fragen der Eichung ergeben. Spezielle Kenntnisse werden bei der Beschreibung statischer Felder, elektromagnetischer Wellen und Medien erworben. Die Studierenden erkennen die Lorentz-Invarianz der Elektrodynamik.</p> <p>Die Studierenden können die Begriffe und Methoden der Elektrodynamik anwenden. Sie sind in der Lage, physikalische Systeme (Felder) zu modellieren und mit den formalen mathematischen Methoden zu behandeln.</p>						
Lehrinhalte	<p>Grundbegriffe und Grundgleichungen: Ladungen und Ströme, Maxwell'sche Gleichungen, Energie und Impuls, Potentiale und Eichung, Medienelektrodynamik</p> <p>Zeitunabhängige Felder : Elektrostatik, Magnetostatik</p> <p>Elektromagnetische Wellen: freie Wellen, Erzeugung und Ausstrahlung elektromagnetischer Wellen</p> <p>Spezielle Relativitätstheorie: Inertialsysteme in der Elektrodynamik, Minkowski-Raum, relativistische Elektrodynamik, relativistische Mechanik</p>						
Literaturangaben	keine						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>5 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Übung	2 SWS	Gesamt	5 SWS
Vorlesung	3 SWS						
Übung	2 SWS						
Gesamt	5 SWS						

	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung/Theoretische Physik III/Prof. Vogel Übung/ Theoretische Physik III	(LSF)
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	70 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	40 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	50 Std.
	<u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u>	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (Modulprüfung für B.Sc. Physik erfolgt zusammen mit dem Modul Theoretische Physik II: Mechanik; Dauer 180 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Hinweise</b>	Modulprüfung erfolgt zusammen mit dem Modul Theoretische Physik II: Mechanik.	
<b>Systemnummer</b>	2300240	

<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	Theoretische Physik IV: Quantenphysik
<b>Untertitel</b>	
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Theoretical Physics IV: Quantum Physics
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	9 270 Stunden
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Physik (IfPH)
<b>Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner</b>	Prof. Dr. W. Vogel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	keine
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Theoretische Physik II: Mechanik; Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik; Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik; Analysis III für Physiker: Funktionentheorie, Hilbertraumtheorie
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	Theoretische Physik VI: Statistische Physik; Experimentalphysik V: Festkörperphysik; Experimentalphysik VI: Kern- und Teilchenphysik
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Sommersemester
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den grundlegenden Konzepten der Quantenphysik. Neben erkenntnistheoretischem Wissen erlernen sie methodische Fähigkeiten, insbesondere zu algebraischen Methoden und Näherungsverfahren sowie im Umgang mit Grundmodellen der Mikrophysik (Harmonischer Oszillator, Stufenpotentiale, Drehimpuls und Wasserstoffatom). Es wird ein tieferes Verständnis der Unschärferelation, des Messprozesses, des Quantencharakters physikalischer Messgrößen, des Spins und der Ununterscheidbarkeit von Teilchen erworben. Die Studierenden können die Begriffe und Methoden der Quantenphysik anwenden. Sie sind in der Lage, einfache quantenmechanische Systeme zu modellieren und mit den formalen mathematischen Methoden zu behandeln.
<b>Lehrinhalte</b>	Zustände und Operatoren: Quantenmechanische Systeme, Dualismus Welle-Korpuskel, Übergangswahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsamplitude, Basissysteme und Darstellungen, Orts- und Impulsdarstellung, Zustandsfunktion, Messprozess und Operatorbegriff, lineare Operatoren und Hilbertraum, Darstellung von Operatoren, Ortsdarstellung, Vertauschungsrelationen, Unschärferelation, Beispiel: Linearer harmonischer Oszillator. Zeitliche Entwicklung und Schrödingergleichung: Schrödingergleichung, Stationäre Zustände, Kastenpotential, Potentialschwelle, Zeitabhängige Prozesse, Zeitliche Änderung von Zuständen und Operatoren in der Quantenphysik Drehimpuls und Wasserstoffatom: Algebraische Behandlung des Drehimpulses in der Quantenmechanik, Bahndrehimpuls, Spin, Bewegung im Zentralkraftfeld, Wasserstoffatom Näherungsverfahren: Ritzsches Variationsverfahren, Zeitabhängige Störungsrechnung

	Identische Teilchen: Prinzip der Ununterscheidbarkeit identischer Teilchen, Basiszustände für Fermionen und Bosonen, Austauschwechselwirkung und Pauli-Prinzip	
Literaturangaben	keine	
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung 4 SWS Übung 2 SWS Gesamt 6 SWS <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Theoretische Physik IV/Prof. Vogel Übung/Theoretische Physik IV	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit 84 Std. Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit 96 Std. Lösen von Übungsaufgaben 60 Std. Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 30 Std. Gesamtarbeitsaufwand 270 Std. <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (180 min)	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Hinweise		
Systemnummer	2300250	

<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	Theoretische Physik V: Thermodynamik
<b>Untertitel</b>	
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Theoretical Physics V: Thermodynamics
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	6 180 Stunden
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Physik (IfPH)
<b>Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner</b>	Prof. Dr. R. Redmer
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	keine
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme; Theoretische Physik II: Mechanik; Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	Theoretische Physik VI: Statistische Physik
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Wintersemester
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Thermodynamik, insbesondere lernen sie die empirischen Hauptsätze, den Zusammenhang zwischen Energie und Entropie und die Modelle des idealen und realen Gases kennen. Methodisch erkennen die Studierenden die Bedeutung thermodynamischer Potentiale. Sie können sie bei der Beschreibung verschiedener Modellsysteme und thermodynamischer Prozesse anwenden. Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Theorie der Phasenübergänge und kritischen Phänomene sowie der klassischen Statistischen Physik. Die Studierenden können die Begriffe und Methoden der Thermodynamik anwenden. Sie sind in der Lage, einfache thermodynamische Systeme zu modellieren und mit den formalen mathematischen Methoden zu behandeln.
<b>Lehrinhalte</b>	Hauptsätze der Thermodynamik: Zustandsgrößen, thermodynamische Prozesse, 1. Hauptsatz und innere Energie, Kreisprozesse, 2. Hauptsatz und Entropie, Grundlegende thermodynamische Beziehungen: Gibbssche Fundamentalgleichung, thermische und kalorische Zustandsgleichung, Gibbs-Duhem-Relation, Absolutwert der Entropie und 3. Hauptsatz, chemisches Potential Thermodynamische Potentiale: Freie Energie und Enthalpie, Planck-Massieuische Funktionen, Maxwell-Relationen, Gleichgewichts- und Stabilitätsbedingungen, Phasendiagramm Einkomponentensysteme, van-der-Waals-Modell und Maxwell-Konstruktion, Phasenübergänge und Ehrenfest'sche Gleichungen, kritische Exponenten Thermodynamik von Mehrkomponentensystemen: Gibbssche Phasenregel, Mischungen, osmotischer Druck, Raoult'sche Gesetze, chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz Klassische statistische Physik: Phasenraum, Verteilungsfunktion,

	Informationsentropie, statistische Gesamtheiten, Zustandsgleichungen, Schwankungen										
Literaturangaben	keine										
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	4 SWS				
Vorlesung	3 SWS										
Übung	1 SWS										
Gesamt	4 SWS										
Lehrveranstaltungen	<table> <tr> <td>Vorlesung/Theoretische Physik V/Prof. Redmer</td> <td>(LSF)</td> </tr> <tr> <td>Übung/Theoretische Physik V</td> <td></td> </tr> </table>	Vorlesung/Theoretische Physik V/Prof. Redmer	(LSF)	Übung/Theoretische Physik V							
Vorlesung/Theoretische Physik V/Prof. Redmer	(LSF)										
Übung/Theoretische Physik V											
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung										
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>50 Std.</td> </tr> <tr> <td>Lösen von Übungsaufgaben</td> <td>54 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>180 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	56 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.	Lösen von Übungsaufgaben	54 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Präsenzzeit	56 Std.										
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.										
Lösen von Übungsaufgaben	54 Std.										
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.										
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung										
Hinweise											
Systemnummer	2300260										

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Theoretische Physik VI: Statistische Physik						
Untertitel							
Modulbezeichnung (englisch)	Theoretical Physics VI: Statistical Physics						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)						
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. D. Bauer						
Sprache	Deutsch						
Zulassungsbeschränkung	keine						
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Theoretische Physik IV: Quantenphysik; Theoretische Physik V: Thermodynamik						
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik						
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in Statistischer Physik mit dem Schwerpunkt Quantenstatistik. Sie lernen die theoretischen Grundlagen der Behandlung von Fermi- und Bose-Systemen. Die Studierenden erlernen Methoden zur Behandlung idealer und realer Quantensysteme und erhalten Kenntnisse zu numerischen Verfahren. Grundkenntnisse der Theorie der Phasenübergänge und kritischen Phänomene werden vertieft. Die Studierenden können die Begriffe und Methoden der Statistischen Physik anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Modellsysteme mit den formalen mathematischen Methoden zu behandeln.						
Lehrinhalte	Quantenstatistik: statistische Gesamtheiten, Dichteoperator, Entropie und Zustandsgleichungen Ideale Quantengase: Fermi- und Bose-Statistik, Pauli-Prinzip, 2. Quantisierung und Besetzungszahldarstellung, spezielle Fermi- und Bose-Systeme, Bose-Einstein-Kondensation, Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie (reale Systeme) Theorie realer Gase: Mayersche Clusterentwicklung, Fugazitäts- und Dichteentwicklung, Paarverteilungsfunktion und Strukturfaktor, Thermodynamik, Simulationsverfahren Theorie der Phasenübergänge und kritischen Phänomene: Thermodynamik im Magnetfeld, Paramagnetismus, Ising-Modell, Mean-Field-Methode, Heisenberg-Modell						
Literaturangaben	keine						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	4 SWS						

	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung/Theoretische Physik VII/Prof. Bauer Übung/Theoretische Physik VI	(LSF)
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	54 Std.
	<u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u>	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

<b>Hinweise</b>	
-----------------	--

<b>Systemnummer</b>	2300270
---------------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Lineare Algebra für Physiker
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Linear Algebra
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. A. Schürmann
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Theoretische Physik II: Mechanik; Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik; Theoretische Physik IV: Quantenphysik; Theoretische Physik V: Thermodynamik; Theoretische Physik VI: Statistische Physik; Analysis II für Physiker: Funktionen von mehreren Veränderlichen; Analysis III für Physiker: Funktionentheorie, Hilbertraumtheorie; Analysis IV für Physiker: Distributionen, partielle Differentialgleichungen
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie kennen, die sie für Anwendungen in der Vektor- und Tensorrechnung, der Differential- und Integralrechnung und der Theorie der Differentialgleichungen benötigen. Die Studierenden beherrschen die mathematische Sprache der Linearen Algebra und können ihre Kenntnisse anwenden.
Lehrinhalte	- Komplexe Zahlen - Vektorräume - Matrizenrechnung - lineare Gleichungssysteme - Determinanten - Eigenwerte und Eigenvektoren - Hauptachsentransformation, Jordansche Normalform - Kurven und Flächen 2. Ordnung
Literaturangaben	keine
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Gesamt 4 SWS <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Lineare Algebra/Prof. Schürmann (LSF)

	Übung/Lineare Algebra	
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	56 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	48 Std.
	<u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u>	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

<b>Hinweise</b>	
-----------------	--

<b>Systemnummer</b>	2100200
---------------------	---------

Kategorie	Inhalt												
Modulbezeichnung	Analysis I für Physiker: Differential- und Integralrechnung												
Untertitel													
Modulbezeichnung (englisch)	Calculus I: Differentiation and Integration												
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden												
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)												
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. R. Roßmann												
Sprache	Deutsch												
Zulassungsbeschränkung	keine												
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert												
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine												
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine												
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik												
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Grundlage für die Module der Theoretische Physik und die weiteren Module der Analysis für Physiker												
Dauer des Moduls	1 Semester												
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester												
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden lernen die grundlegenden Begriffe wie Folge, Reihe, Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung und Integral kennen. Sie erwerben die Fähigkeit zum sicheren Umgang mit ihnen.												
Lehrinhalte	Natürliche, reelle und komplexe Zahlen, konvergente Folgen und Reihen, Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen Differenzierbare Funktionen, Taylorformel, lokale Extrema Riemannsches Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden												
Literaturangaben	keine												
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td><hr/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	<hr/>		Gesamt	4 SWS				
Vorlesung	3 SWS												
Übung	1 SWS												
<hr/>													
Gesamt	4 SWS												
Lehrveranstaltungen	<table> <tr> <td>Vorlesung/Analysis I/Prof. Roßmann</td> <td>(LSF)</td> </tr> <tr> <td>Übung/Analysis I</td> <td></td> </tr> </table>	Vorlesung/Analysis I/Prof. Roßmann	(LSF)	Übung/Analysis I									
Vorlesung/Analysis I/Prof. Roßmann	(LSF)												
Übung/Analysis I													
Lernformen													
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>50 Std.</td> </tr> <tr> <td>Lösen von Übungsaufgaben</td> <td>54 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td><hr/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>180 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	56 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.	Lösen von Übungsaufgaben	54 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.	<hr/>		Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Präsenzzeit	56 Std.												
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.												
Lösen von Übungsaufgaben	54 Std.												
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.												
<hr/>													
Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.												
Ggf.	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben												

(Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung

Hinweise	
----------	--

Systemnummer	2100210
--------------	---------

<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>						
<b>Modulbezeichnung</b>	Analysis II für Physiker: Funktionen von mehreren Veränderlichen						
<b>Untertitel</b>							
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Calculus II: Functions with Several Variables						
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	9 270 Stunden						
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
<b>Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner</b>	Prof. Dr. J. Roßmann						
<b>Sprache</b>	Deutsch						
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine						
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert						
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	keine						
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Lineare Algebra für Physiker; Analysis I für Physiker: Differential- und Integralrechnung						
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik						
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	Theoretische Physik III: Elektrodynamik und Optik; Theoretische Physik IV: Quantenphysik; Analysis III für Physiker: Funktionentheorie, Hilbertraumtheorie; Analysis IV für Physiker: Distributionen, partielle Differentialgleichungen						
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester						
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Sommersemester						
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Die Studierenden lernen, mit grundlegenden Begriffen aus der Analysis (Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung, Integral) auch für Funktionen mehrerer Variabler umzugehen. Sie werden befähigt, diese auf die Lösung vielfältiger Probleme anzuwenden. Darüber hinaus werden sie mit wichtigen Ergebnissen aus der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen vertraut gemacht. Sie erwerben insbesondere die Fähigkeit, einfache Typen von Differentialgleichungen analytisch zu lösen.						
<b>Lehrinhalte</b>	Funktionenreihen (Potenzreihen, Fourierreihen) Differentialrechnung für Funktionen mit mehreren Veränderlichen (partielle Ableitungen, totale Differenzierbarkeit) Gewöhnliche Differentialgleichungen (Existenz- und Eindeigkeitssätze, Fundamentalsysteme, elementare Lösungsmethoden) Mehrdimensionales Riemann-Integral, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze von Gauß und Stokes						
<b>Literaturangaben</b>	keine						
<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td><hr/>Gesamt</td> <td><hr/>6 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	<hr/> Gesamt	<hr/> 6 SWS
Vorlesung	4 SWS						
Übung	2 SWS						
<hr/> Gesamt	<hr/> 6 SWS						
<b>Lehrveranstaltungen</b>	(LSF)						
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung						
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>96 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	84 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	96 Std.		
Präsenzzeit	84 Std.						
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	96 Std.						

	Lösen von Übungsaufgaben	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

Hinweise	
----------	--

Systemnummer	2100220
--------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Analysis III für Physiker: Funktionentheorie, Hilbertraumtheorie
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Calculus III: Function Theory, Theory of Hilbert Space
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. J. Roßmann
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Analysis I für Physiker: Differential- und Integralrechnung; Analysis II für Physiker: Funktionen von mehreren Veränderlichen

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Theoretische Physik IV: Quantenphysik; Theoretische Physik V: Thermodynamik; Theoretische Physik VI: Statistische Physik; Analysis IV für Physiker: Distributionen, partielle Differentialgleichungen

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundbegriffe der Funktionentheorie und die Grundlagen der Theorie linearer Operatoren in einem Hilbertraum. Dabei erlangen sie insbesondere die Fähigkeit, mit komplexen Funktionen zu arbeiten. Die Studierenden beherrschen die mathematische Sprache und können ihre erworbenen Kenntnisse auf physikalische Fragestellungen anwenden.
Lehrinhalte	Funktionentheorie: Differentiation im Komplexen, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, komplexe Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz, Laurent-Reihe, Residuensatz, konforme Abbildungen Hilbertraumtheorie: Hilbertraum, orthogonale Systeme, lineare Operatoren, selbstadjungierte Operatoren, Spektraltheorie selbstadjungierter Operatoren
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS
	Gesamt	4 SWS
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Analysis III/Prof. Roßmann Übung/Analysis III	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	54 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.



<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>						
<b>Modulbezeichnung</b>	Analysis IV für Physiker: Distributionen, partielle Differentialgleichungen						
<b>Untertitel</b>							
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Calculus IV: Distributions, Partial Differential Equations						
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	9 270 Stunden						
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
<b>Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner</b>	Prof. Dr. U. Hamann						
<b>Sprache</b>	Deutsch						
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine						
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert						
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	keine						
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Analysis I für Physiker: Differential- und Integralrechnung; Analysis II für Physiker: Funktionen von mehreren Veränderlichen; Analysis III für Physiker: Funktionentheorie, Hilbertraumtheorie						
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik						
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	Theoretische Physik V: Thermodynamik; Theoretische Physik VI: Statistische Physik						
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester						
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Sommersemester						
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Die Studierenden werden befähigt, mit Distributionen mathematisch korrekt umzugehen. Sie werden mit Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen vertraut gemacht und lernen Lösbarkeitssätze für einige wichtige Aufgaben der mathematischen Physik kennen. Die Studierenden beherrschen die mathematische Sprache und können ihre erworbenen Kenntnisse auf physikalische Fragestellungen anwenden.						
<b>Lehrinhalte</b>	Distributionen: reguläre und singuläre Distributionen, Differentiation von Distributionen, Faltung, Fouriertransformation temperierter Distributionen, Sobolevräume Partielle Differentialgleichungen: Quasilineare Differentialgleichungen 1. Ordnung, lineare partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung, Eigenschaften harmonischer Funktionen, Randwertaufgaben für die Laplace-Gleichung, Anfangswertaufgaben und Randanfangswertaufgaben für Diffusions- und Wellengleichung						
<b>Literaturangaben</b>	keine						
<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%;">4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamt</b></td> <td><b>6 SWS</b></td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	<b>Gesamt</b>	<b>6 SWS</b>
Vorlesung	4 SWS						
Übung	2 SWS						
<b>Gesamt</b>	<b>6 SWS</b>						
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Vorlesung/Analysis IV/Prof. Hamann</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">(LSF)</td> </tr> <tr> <td>Übung/Analysis IV</td> <td></td> </tr> </table>	Vorlesung/Analysis IV/Prof. Hamann	(LSF)	Übung/Analysis IV			
Vorlesung/Analysis IV/Prof. Hamann	(LSF)						
Übung/Analysis IV							
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung						
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Präsenzzeit</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td style="text-align: right;">96 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	84 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	96 Std.		
Präsenzzeit	84 Std.						
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	96 Std.						

	Lösen von Übungsaufgaben	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

<b>Hinweise</b>	
-----------------	--

<b>Systemnummer</b>	2100240
---------------------	---------

<b>Kategorie</b>	<b>Inhalt</b>						
<b>Modulbezeichnung</b>	Elektronik und Elektronische Messtechnik						
<b>Untertitel</b>							
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electronics and Electronic Data Acquisition						
<b>Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand</b>	6 180 Stunden						
<b>Modulverantwortlich</b>	MNF/Institut für Physik (IfPH)						
<b>Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner</b>	Prof. Dr. F. Mitschke						
<b>Sprache</b>	Deutsch						
<b>Zulassungsbeschränkung</b>	keine						
<b>Modulniveau</b>	Bachelorstudiengang - weiterführend Staatsexamen - weiterführend						
<b>Zwingende Teilnahmevoraussetzung</b>	keine						
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Optik; Experimentalphysik III: Relativität und Quantenphysik; Experimentalphysik IV: Physik der Atome und Moleküle; Lehramt: Grundkurs Moderne Physik; Modul Mathematische Methoden						
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Physik Lehramt an Regionalen Schulen - Physik						
<b>Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten</b>	keine						
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester						
<b>Termin/Angebotsturnus des Moduls</b>	jedes Sommersemester						
<b>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)</b>	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der elektronischen Schaltungstechnik. Sie lernen Anwendungen der elektronischen Messtechnik mit Oszilloskopen, Spektrum-Analysatoren und Lock-In-Verstärkern kennen. Die Studierenden können Elektronik-Schaltbilder lesen und verstehen, sowie einfache elektronische Geräte selbst entwerfen.						
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen: Gleichstromkreis und Ohm'sches Gesetz. Wechselstromkreis mit Widerstand, Kapazität, Induktivität und Kombinationen, Impedanz, Oszilloskop. Elektronische Komponenten: Dioden und Transistoren - Eigenschaften und Verwendung, Feldeffekttransistoren, Schaltungen mit Transistoren. Operationsverstärker, analoge Rechenschaltungen, aktive Filter. Elektronische Systeme: Frequenzmischung und -umsetzung. Spektrum-Analysator. Rauschen. Lock-in-Verstärker, Grundlagen der Digitalelektronik.						
<b>Literaturangaben</b>	keine						
<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	4 SWS						
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung/Elektronische Messtechnik/Prof. Mitschke (LSF)						

	Übung/Elektronische Messtechnik	
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

<b>Hinweise</b>	
-----------------	--

<b>Systemnummer</b>	2300280
---------------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Astronomie und Astrophysik: Sterne, Galaxien, Universum
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Astronomy and Astrophysics: Stars, Galaxies and Universe
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. H. Stolz
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Bachelorstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung; gute Physikkenntnisse einschließlich Quanten-, Atom- und Kernphysik; Lehramt: Modul Grundlagen: Astronomie und Astrophysik
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Physik Lehramt an Regionalen Schulen - Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden erhalten einen Einblick in Ergebnisse und Methoden der klassischen und modernen Astrophysik und Kosmologie. Die Studierenden sind mit dem modernen Weltbild der Astrophysik vertraut. Sie kennen die Struktur des Universums und verstehen ihre Entstehung und Entwicklung. Sie sind in der Lage, mit dem angeeigneten Wissen neue Forschungsergebnisse zu erschließen und einzuordnen.
Lehrinhalte	Kosmische Informationsträger: geladene Teilchen, Neutrinos, Photonen, Photometrie, astronomische Helligkeit, Sterne: Zustandsgrößen, Farbe und Oberflächentemperatur, Spektralklassifikation und HRD, Sternpopulationen und chemische Zusammensetzung, Sternradien und Interferometer, Sternmassen und Doppelsterne, Masse-Leuchtkraft-Beziehung, Aufbau und Entwicklung, Sternentstehung durch Gravitation, Kernprozesse im Plasma, Neutrinos aus der Sonne, Energietransport, entartete Materiezustände, Entwicklungswege im HRD, pulsierende Sterne, Masseverluste, Endstadien der Sterne: Gravitationskollaps, Supernovae, Neutronensterne und Pulsare, Novae, weiße Zwerge, Allgemeine Relativitätstheorie und Schwarze Löcher, Galaxien: die Milchstraße, Hubble-Klassifikation, Seyfert-Galaxien, aktive Galaxienkerne, Gamma Ray Bursts, Quasare, Blasare, Galaxienhaufen und Masseverteilung im Universum, Evolution des Universums, Galaxienflucht, Weltmodelle der Allgemeinen Relativitätstheorie, Hintergrundstrahlung, Dunkle Materie und Dunkle Energie, Elementsynthese, Urknall und Inflation
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	2 SWS
	Gesamt	2 SWS
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Astronomie II/Prof. Stolz	(LSF)
Lernformen		
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	28 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	42 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Hinweise		
Systemnummer	2300310	

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Stochastische Prozesse in der Physik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Stochastic Processes in Physics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Priv.-Doz. Dr. R. Mahnke
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Mathematische Methoden; Analysis I für Physiker: Differential- und Integralrechnung

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über stochastische Prozesse in der Physik. Es werden die zum Verständnis stochastischer Prozesse erforderlichen mathematischen Grundlagen vermittelt. Neben grundlegendem Wissen zu einfachen Modellsystemen werden der Wahrscheinlichkeitsbegriff sowie die erforderlichen Fertigkeiten im Umgang mit stochastischen und partiellen Differentialgleichungen entwickelt. Die Studierenden können einfache physikalische Systeme modellieren und mit mathematischen Methoden behandeln. Sie wenden das Wissen in Übungsaufgaben und bei der Erarbeitung und Präsentation von Projekten an.
---	--

Lehrinhalte	Vom deterministischen Chaos zum molekularen Chaos: Deterministisches dynamisches System, reguläre und chaotische Dynamik, Erweiterung auf zufällige Prozesse, Wahrscheinlichkeitsdichten, Markov Prozesse Mastergleichung: Grundgleichung stochastischer Prozesse, Einschnitt-Mastergleichung, Poisson Prozess Fokker-Planck Gleichung: Drift-Diffusions-Gleichung, eindimensionale Fokker-Planck Dynamik, Einfluss von Randbedingungen (first passage time problem) Langevin Gleichung: Additives weißes Rauschen, Wiener Prozess, Arithmetische und geometrische Brownsche Bewegung Anwendungen stochastischer Prozesse: Zufallswanderer, Keimbildung (Nukleation) in Gasen, Staubbildung auf Autobahnen, Strassenverkehrsdynamik mit Phasenübergang (Clusterbildung), Aktienkursdynamik.
-------------	---

Literaturangaben	keine
------------------	-------

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	2 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	4 SWS

	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		(LSF)
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, Projektarbeit	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>180 Std.</b>
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	1 Projektaufgabe mit Präsentation, Lösung von 5 Übungsaufgaben	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

<b>Hinweise</b>	
-----------------	--

<b>Systemnummer</b>	2300290
---------------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Hydrodynamik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Hydrodynamics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. L. Umlauf
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module der Analysis für Physiker

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden erlernen die allgemeinen mathematischen und physikalischen Konzepte zur Beschreibung der Bewegung von reibungsfreien und einfachen viskosen Fluiden. Dichteeffekte und rotierende Bezugssysteme, die in geophysikalischen Problemen eine wichtige Rolle spielen, werden hierbei vertieft betrachtet. Die Studierenden können einfache physikalische Systeme modellieren und mit mathematischen Methoden behandeln. Sie wenden das Wissen in Übungsaufgaben an.
Lehrinhalte	Mathematische Grundlagen der Fluidmechanik Kinematik der Fluide Erhaltungssätze Fluide in bewegten Bezugssystemen Materialgesetze, Thermodynamik von Fluiden Bewegungsgleichungen für Newtonsche und reibungsfreie Fluide Bernoulli-Gleichungen Skalierung und einfache Anwendungen
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	2 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	4 SWS
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Hydrodynamik/Dr. Umlauf Übung/Hydrodynamik	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.

	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung:	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
	<i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

Hinweise	Dieses Modul wird allen Studierenden empfohlen, die beabsichtigen, im Masterprogramm weiterführende Vorlesungen zur physikalischen Ozeanographie und Atmosphärenphysik zu besuchen.
----------	---

Systemnummer	2300320
--------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Berufspraktikum B.Sc. Physik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Internship B.Sc. Physik
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Vorsitzende/Vorsitzender des Prüfungsausschusses
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden führen Tätigkeiten in einem Betrieb oder Forschungsinstitut außerhalb des Instituts für Physik durch, die dem Berufsbild eines Physikers entsprechen. Sie sammeln erste Erfahrungen in einer konkreten Arbeitsumwelt und machen sich mit berufspraktischen Situationen (projektbezogen, organisatorisch, sozial) bekannt. Die Studierenden erwerben Bewerbungserfahrungen.
Lehrinhalte	
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Gesamt 0 SWS <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
Lehrveranstaltungen	(LSF)
Lernformen	Konsultation, Selbststudium
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Praxisphase 160 Std. Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 20 Std. Gesamtarbeitsaufwand 180 Std. <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art,	Prüfungsleistung: Praktikumsbericht (2-3 A4-Seiten), unbenotet

<b>Umfang)</b>	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
<b>Hinweise</b>	Regelung des Berufspraktikums gemäß § 5 (4) der Studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung
<b>Systemnummer</b>	2300330

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Allgemeine Chemie für Physiker
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	General Chemistry for Physicists
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Chemie (IfCH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. M. Köckerling
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Voraussetzung für Module der Anorganischen Chemie, Organischen Chemie und Physikalischen Chemie

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Den Studierenden wird ein grundlegendes Verständnis der Chemie in Theorie und Praxis vermittelt. Sie erhalten einen Überblick über die fundamentalen chemisch-physikalischen Theorien für Stoffsysteme des 20. Jahrhunderts. Sie werden befähigt, weitere Module der Chemie als Nebenfach zu absolvieren.</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse und das Verständnis von Arbeits- und Unfallschutzvorschriften. Sie können ihre Kenntnisse beim Aufbau einfacher experimenteller Aufbauten anwenden.</p>
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung (Abriss der Chemieggeschichte; Die Chemie, eine experimentelle Wissenschaft. Aufgaben der Chemie, Synthese. Analyse, Was leistet die Chemie?)</li> <li>2. Stoffe und Stofftrennung (heterogene und homogene Stoffe, Reinstoffe, Verbindungen, Elemente)</li> <li>3. Chemische Reaktion und Energieumsatz (Exotherme und endotherme Reaktionen, Reaktionsenthalpie, Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierung chemischer Reaktionen, Katalysator)</li> <li>4. Atome und Moleküle (Gesetz von der Erhaltung der Masse, Gesetz der konstanten Proportionen, Gesetz der multiplen Proportionen, Dalton'sche Atomhypothese, Volumenverhältnisse bei chemischen Reaktionen, Avogadro'sche Molekülhypothese; chem. Formelsprache; Elementarteilchen. Protonen, Neutronen, Elektronen, Isotope, atomare Masseneinheit, Aussagen einer chemischen Gleichung; das Mol - die Einheit der Stoffmenge; Stöchiometrie)</li> <li>5. Radiochemie (Massendefekt; Radioaktivität, Elementumwandlung, Strahlungsarten, Umweltrelevanz)</li> <li>6. Atomhülle (Quantenzahlen, Elektronenkonfiguration, Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente, Ionisierungsenergie, Atom- und Ionenradien, Elektronenaffinität)</li> <li>7. Chemische Bindung: Atombindung (Einelektronenpaar-Bindung,</li> </ol>

	<p>Bindungslänge, Bindungsenthalpie, Elektronenformel nach Lewis, Einführung in die Valenzbindungstheorie. Oktettregel, Elektronenpaar-Abstoßungs-Theorie zur Strukturermittlung, Hydridisierung, Sigma-, Pi-Bindung; Einführung in die Molekülorbitaltheorie, MO-Schemata von zweiatomigen Molekülen, Polare Atombindung, Elektronegativität nach L. Pauling und Allred-Rochow); Ionenbindung (Coulomb-Wechselwirkungen, Ionenkristall, Gitterenergie, Born-Haber-Zyklen, Radienquotienten, AB-Strukturen, Eigenschaften von Salzen); Metallbindung (Eigenschaften von Metallen, Bandmodelle, Elektronengasmodell. Kugelpackungen, Halbleiter. Dotierung); Van-der-Waals-Wechselwirkungen (Dispersion, Induktion, Elektrostatik)</p> <p>8. Praktikum: Relevante Arbeits- und Unfallschutzvorschriften; Umgang mit Materialien; Grundlagen experimenteller Aufbauten; Vertiefung von Wissen zur experimentellen Stofftrennung, experimenteller Synthese und pH-Wert-Messung; grundlegende analytische präparative Arbeitstechniken.</p>
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS
	Praktikumsveranstaltung	2 SWS
	Gesamt	6 SWS
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Lehrveranstaltungen	Praktikum Vorlesung/Allgemeine Chemie/Prof. Köckerling Übung/Allgemeine Chemie	(LSF)
---------------------	--	-------

Lernformen	
------------	--

Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	84 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	36 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Protokolle zu den im Rahmen des Praktikums erfolgreich durchgeführten Experimenten (Versuchsprotokolle)
--	---

Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (60 min)
--	------------------------------------

Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
---------------------	--

Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
-----------	--

Hinweise	
----------	--

Systemnummer	2500030
--------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Anorganische Chemie I: Hauptgruppenchemie unter ökologischen Aspekten
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Inorganic Chemistry I: Main Group Chemistry from an Ecological Point of View
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfCH/Anorganische Chemie
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Axel Schulz
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Chemie B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Anorganische Chemie B.Sc. Chemie: Voraussetzung für Anorganische Chemie II-IV, Analytische Chemie I

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Anwendung der Theorien und Konzepte (aus Modul Allgemeine Chemie) auf chemische Systeme, detailliertes Faktenwissen zu chemischen und physikalischen Eigenschaften der Stoffe und ihrer Reaktivität, chemisches Stoffwissen aus den Bereichen industrieller Verfahren, Alltagsanwendungen und Umwelt
Lehrinhalte	<p><i>Hauptgruppenelementchemie: I.-VIII. Hauptgruppe des Periodensystems:</i> Vorkommen, chemische und physikalische Eigenschaften, Geschichtliches, Oxide und Halogenide, ausgewählte Stoffklassen (Üben und Anwenden von Konzepten und Theorien), industrielle Verfahren und Prozesse, Relevanz für Natur und Umwelt, physiologische Bedeutung, industrielle Anwendungen; Spezielle Exkurse zu: Gefährlichkeit/Bekämpfung/Behandlung (i) Halogenorganische (ii) Metall(organische) Substanzen, Schwermetalle, Gase (Umweltrelevante Schadstoffe)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung - Chemie-Geschichte</li> <li>2. Der Wasserstoff</li> <li>3. Edelgase</li> <li>4. Sauerstoff - Ozon</li> <li>5. Das Wasser - Wasserstoffperoxid</li> <li>6. Die Halogene, VII. Hauptgruppe</li> <li>7. Halogenwasserstoffe</li> <li>8. Säuren und Basen</li> <li>9. Halogen-Sauerstoff-Verbindungen</li> <li>10. Interhalogenverbindungen und Edelgasverbindungen</li> <li>11. Elektrochemie, Redox-Reaktionen</li> <li>12. VI. Hauptgruppe: S, Se, Te, Po</li> <li>13. V. Hauptgruppe: Der Stickstoff</li> <li>14. V. Hauptgruppe: P, As, Sb, Bi</li> </ol>

	15. IV. Hauptgruppe: Der Kohlenstoff 16. IV. Hauptgruppe: Si, Ge, Sn, Pb 17. III. Hauptgruppe: B, Al, Ga, In, Tl 18. II. Hauptgruppe: Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra 19. I. Hauptgruppe: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr								
Literaturangaben	Siehe Literaturverzeichnis der Lehrveranstaltung								
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>5 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	5 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	6 SWS		
Vorlesung	5 SWS								
Übung	1 SWS								
Gesamt	6 SWS								
Lehrveranstaltungen	(LSF)								
Lernformen									
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>90 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>178 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>2 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>270 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	90 Std.	Strukturiertes Selbststudium	178 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	2 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Präsenzzeit	90 Std.								
Strukturiertes Selbststudium	178 Std.								
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	2 Std.								
Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.								
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	2 Kolloquien (jeweils 30 min)								
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)								
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung								
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung								
Hinweise	Zugelassene Hilfsmittel zur Prüfung: nicht programmierbarer Taschenrechner; Bewertung nach deutschem Notensystem								
Systemnummer	2500370								

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie I: Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Physical Chemistry I: Principles of Thermodynamics and Kinetics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfCH/Abt. Physikalische Chemie
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Joachim Wagner
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse der Mathematik, Physik und der Allgemeinen Chemie

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Chemie B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Physikalische Chemie, Voraussetzung für Folgemodule der Physikalischen Chemie

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erwerben anschlussfähiges Fachwissen in den Bereichen chemische Thermodynamik und Reaktionskinetik</li> <li>- können mathematische Methoden zur Beschreibung thermodynamischer Zustandsgrößen und kinetischer Zeitgesetze auf konkrete Probleme anwenden</li> <li>- verfügen über anschlussfähiges Wissen zum Verständnis aktueller Forschung in Physikalischer Chemie</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Zustandsgrößen, Volumen und thermische Zustandsgleichung: empirische Temperatur, ideale und reale Gase, v. d. Waals-Gleichung;  <i>Erster Hauptsatz:</i> Volumenarbeit und Wärme, innere Energie und Enthalpie, Wärmekapazitäten, Joule-Thomson Koeffizient,  <i>Zweiter Hauptsatz:</i> Wärmekraftmaschinen, Entropie, reversible und irreversible Prozesse, freie Energie, freie Enthalpie  <i>Dritter Hauptsatz:</i> konventionelle Entropie  <i>Materielles Gleichgewicht:</i> Phasengleichgewicht von Einkomponentensystemen,  <i>Kinetische Zeitgesetze:</i> Reaktionsordnung, Integration von Zeitgesetzen, Bestimmung von Zeitgesetzen, Aktivierungsenergie, Arrhenius-Gleichung  <i>Komplexe Reaktionen:</i> reversible, Parallel- und Folgereaktionen, Begriff der Quasi-Stationarität, Begriff des geschwindigkeitsbestimmenden Schrittes, Kettenreaktionen, unimolekulare Reaktionen, homogene Katalyse, enzymatische Katalyse, Langmuir-Adsorptionsisotherme, BET-Isotherme, heterogene Katalyse  <i>Schnelle Reaktionen:</i> Relaxationskinetik  <i>Theorie der Geschwindigkeitskonstante:</i> Stoßtheorie von Reaktionen in der Gasphase, Potentialenergieflächen, Theorie des aktivierten Komplexes, kinetischer Salzeffekt, diffusionskontrollierte Kinetik,  <i>Nichtlineare Kinetik:</i> Explosionen, chemische Oszillationen.</p>

<b>Literaturangaben</b>	Literaturliste in den vorlesungsbegleitenden Materialien									
<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamt</b></td> <td><b>6 SWS</b></td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	<b>Gesamt</b>	<b>6 SWS</b>			
Vorlesung	4 SWS									
Übung	2 SWS									
<b>Gesamt</b>	<b>6 SWS</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		(LSF)								
<b>Lernformen</b>	Strukturiertes Selbststudium in Form der wöchentlich zu absolvierenden Übungsaufgaben									
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>90 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>88,5 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>1,5 Std.</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamtarbeitsaufwand</b></td> <td><b>180 Std.</b></td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	90 Std.	Strukturiertes Selbststudium	88,5 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	1,5 Std.	<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>180 Std.</b>	
Präsenzzeit	90 Std.									
Strukturiertes Selbststudium	88,5 Std.									
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	1,5 Std.									
<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>180 Std.</b>									
<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben									
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min)									
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung									
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung									
<b>Hinweise</b>	Zugelassene Hilfsmittel zur Prüfung: nicht programmierbarer Taschenrechner, evtl. angegebene Unterlagen; Bewertung nach deutschem Notensystem									
<b>Systemnummer</b>	2500150									

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie II für Naturwissenschaftler: Mischphasenthermodynamik und Elektrochemie
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Physical Chemistry II for Natural Scientists: Thermodynamics of Mixtures and Electrochemistry
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Chemie (IfCH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Joachim Wagner
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Anorganische Chemie I: Hauptgruppenchemie unter ökologischen Aspekten, Physikalische Chemie I: Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folge- modulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- erwerben chemisches Fachwissen in den Bereichen chemische Gleichgewichtsthermodynamik und Gleichgewichtselektrochemie</li> <li>- können mathematische Methoden zur Beschreibung von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auf konkrete Probleme anwenden</li> <li>- verfügen über anschlussfähiges Wissen zum Verständnis aktueller Forschung im Bereich Physikalische Chemie.</li> </ul>
---	--

Lehrinhalte	<i>Mischphasen:</i> partielle molare Größen, Exzessgrößen, Aktivität und Aktivitätskoeffizient, Fugazität, Fugazitätskoeffizient <i>Phasengleichgewichte:</i> Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewichte, Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte, Raoult'sches Gesetz, Henry'sches Gesetz, Schmelzdiagramme <i>Elektrolytlösungen:</i> Bezugszustand des chemischen Potentials in der Molalitätskala, Skizzierung der Debye-Hückel-Theorie <i>Elektrochemie:</i> elektrochemisches Potential, Elektrodenpotential (Nernst-Gleichung), galvanische Zellen, Redoxreaktionen, elektrochemische Zellen (Primär-/Sekundärzellen, Brennstoffzellen)
-------------	---

Literaturangaben	keine
------------------	-------

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS
	Gesamt	4 SWS
	* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.	

Lehrveranstaltungen	(LSF)
---------------------	-------

Lernformen	keine
------------	-------

Arbeitsaufwand für die	Präsenzzeit	56 Std.
------------------------	-------------	---------

Studierenden	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	54 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung:	Klausur (90 min)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

Hinweise	keine
----------	-------

Systemnummer	2500080
--------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Informatik 1: Einführung in die Programmierung
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Computer Science 1: Introduction into Programming
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	IEF/LFE Informatik
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	PD Dr.-Ing. habil Meike Klettke
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Umgang mit Computern, Nutzung des Betriebssystems Windows, Nutzung von Internetdiensten
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Biomedizinische Technik B.Sc. Chemie B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Mathematik B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Voraussetzung für das Modul: Informatik 2
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Ziel des Moduls ist das Erlernen des Programmierens in der Programmiersprache C.</p> <p>Die grundlegenden (programmiersprachenunabhängigen) Konzepte der imperativen Programmierung und ihre Anwendung werden systematisch vermittelt. Alle Themen werden anhand der Programmiersprache C, die auch in den Übungen eingesetzt wird, dargestellt. Die Studierenden erwerben grundlegende systematische Kompetenzen, um einfache Softwareprojekte entwickeln zu können. Zu den erworbenen Qualifikationen gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Grundbegriffe der Programmierung</li> <li>• Kenntnis elementarer Algorithmen</li> <li>• Fertigkeit, Algorithmen zu spezifizieren und in der Programmiersprache C zu implementieren</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriff Informatik</li> <li>– Zahlensysteme und elementare Logik</li> <li>– Algorithmen (graphische Darstellung von Algorithmen, schrittweise Verfeinerung, Pseudocode)</li> <li>– Syntaxbeschreibung von Programmiersprachen</li> <li>– Aufbau und Struktur von C-Programmen</li> <li>– Steuerstrukturen in C (Sequenzen, Alternativen, Schleifen)</li> <li>– Modularer Aufbau von Programmen, Strukturierung von C-Programmen (Blöcke, Funktionen, Rekursion)</li> <li>– Strukturierte Datentypen (Arrays, Strings, Strukturen)</li> <li>– Verwendung von Dateien in der Programmierung</li> </ul>

<b>Literaturangaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Helmut Erlenkötter: C - Programmieren von Anfang an, rororo Taschenbuchverlag</li> <li>– Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohrab: Grundlagen der Informatik, Pearson Studium</li> <li>– Weitere Literatur wird zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.</li> </ul>													
<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">2 SWS</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamt</b></td> <td style="text-align: right;"><b>4 SWS</b></td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	2 SWS	Übung	2 SWS	<b>Gesamt</b>	<b>4 SWS</b>							
Vorlesung	2 SWS													
Übung	2 SWS													
<b>Gesamt</b>	<b>4 SWS</b>													
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Vorlesung/Informatik1 – Einführung in die Programmierung</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">(LSF)</td> </tr> <tr> <td>Übung/ Informatik1 – Einführung in die Programmierung</td> <td></td> </tr> </table>	Vorlesung/Informatik1 – Einführung in die Programmierung	(LSF)	Übung/ Informatik1 – Einführung in die Programmierung										
Vorlesung/Informatik1 – Einführung in die Programmierung	(LSF)													
Übung/ Informatik1 – Einführung in die Programmierung														
<b>Lernformen</b>	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium													
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Präsenzzeit</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td style="text-align: right;">28 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Lösen von Übungsaufgaben</td> <td style="text-align: right;">56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamtarbeitsaufwand</b></td> <td style="text-align: right;"><b>180 Std.</b></td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>		Präsenzzeit	56 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	28 Std.	Strukturiertes Selbststudium	10 Std.	Lösen von Übungsaufgaben	56 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.	<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>180 Std.</b>
Präsenzzeit	56 Std.													
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	28 Std.													
Strukturiertes Selbststudium	10 Std.													
Lösen von Übungsaufgaben	56 Std.													
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.													
<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>180 Std.</b>													
<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Übungsschein - Erreichen von mindestens 50% der Punkte in den Übungsaufgaben (Hausaufgaben)													
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten)													
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung													
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung													
<b>Hinweise</b>	keine													
<b>Systemnummer</b>	1100010													

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Informatik 2: Algorithmen und Datenstrukturen
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Computer Science 2: Algorithms and Data Structures
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	IEF/Institut für Informatik (IIN)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr.-Ing. Christian Tominski
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Informatik 1

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Mathematik B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung grundlegenden Wissens zu Algorithmen und Datenstrukturen. Allgemeine Konzepte werden abstrakt eingeführt und an Hand einer objektorientierten Programmiersprache (z. B. C++, Java, etc.) praktisch umgesetzt. Die Studierenden erwerben folgende grundlegende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit zum algorithmischen Denken</li> <li>- Fähigkeit zum Bewerten der Komplexität von Problemen und Lösungen</li> <li>- Kenntnis grundlegender Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>- Kenntnis von Standardproblemen und deren Lösungen</li> <li>- Fähigkeit zum objektorientierten Strukturieren von Problemen</li> <li>- Fähigkeit zur objektorientierten Umsetzung einer Problemlösung</li> <li>- Kenntnis einer objektorientierten Programmiersprache</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexität von Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>- Grundlegende Datenstrukturen (Listen, Keller, Schlangen, Bäume)</li> <li>- Grundlegende Algorithmen (Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen)</li> <li>- Grundlagen der Objektorientierung (Klassen, Objekte, Vererbung)</li> <li>- Einführung in eine objektorientierte Programmiersprache</li> </ul>
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Helmut Balzert: „Lehrbuch Grundlagen der Informatik“, Spektrum, 1999.</li> <li>- Thomas H. Cormen et al.: „Introduction to Algorithms“, MIT Press, 2001.</li> <li>- Ottmann &amp; Widmayer: „Algorithmen und Datenstrukturen“, Spektrum, 2002.</li> <li>- Jürgen Wolf von Gutenberg: „Objekt</li> </ul>

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	2 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	4 SWS
* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.		

<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung/Informatik 2 - Grundlagen in Algorithmen, Datenstrukturen und Objektorientierung Übung/Informatik 2 - Grundlagen in Algorithmen, Datenstrukturen und Objektorientierung	(LSF)
<b>Lernformen</b>	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit 56 Std. Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit 28 Std. Strukturiertes Selbststudium 10 Std. Lösen von Übungsaufgaben 56 Std. Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 30 Std. Gesamtarbeitsaufwand 180 Std.	
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Übungsschein - Erreichen von mindestens 50% der Punkte in den Übungsaufgaben (Hausaufgaben)	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung	

<b>Hinweise</b>	
-----------------	--

<b>Systemnummer</b>	1100250
---------------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Numerische Mathematik I
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Numerical Mathematics I
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Klaus Neymeyr
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse der Analysis und Linearen Algebra sowie einer Programmiersprache

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Numerische Mathematik

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundwissen über die numerische Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Probleme mit klassischen numerischen Methoden</li> <li>– Fähigkeit zur Umsetzung einfacher numerischer Verfahren in einer modernen Programmiersprache sowie Fähigkeit zur kritischen Beurteilung der numerischen Ergebnisse</li> <li>– Entscheidungskompetenzen hinsichtlich der Verfahrenswahl unter Berücksichtigung des Verfahrensfehlers</li> <li>– Basiskompetenzen zur Beurteilung der Effizienz und der Stabilität numerischer Rechenverfahren</li> </ul>
---	---

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Computerarithmetik</li> <li>– Lineare Gleichungssysteme (direkte Lösungsverfahren, Verfahren für spezielle Matrizen)</li> <li>– Lineare Ausgleichsprobleme</li> <li>– Nullstellenbestimmung durch Iterationsverfahren (Fixpunktiterationen)</li> <li>– Interpolation (Polynominterpolation, Splines)</li> <li>– Numerische Integration</li> <li>– Matrixeigenwertprobleme</li> </ul>
-------------	--

Literaturangaben	
------------------	--

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	4 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	6 SWS
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Lehrveranstaltungen		(LSF)
---------------------	--	-------

Lernformen	Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift, begleitendes
------------	---

	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Erstellen von (kurzen) Programmen zur Lösung von Programmieraufgaben, Vorstellen von Ergebnissen in der Übungsgruppe
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit 84 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit 84 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben 42 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 60 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand 270 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung

Hinweise	Zugelassene Hilfsmittel zur Prüfung werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben
----------	--

Systemnummer	2100360
--------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Stochastik für Lehramt an Gymnasien
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Probability Theory and Statistics - Gymnasium
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Alexander Meister
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Staatsexamen – weiterführend Bachelorstudiengang – weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse aus den Modulen Analysis I - Lehramt Gymnasium, Analysis II - Lehramt Gymnasium, Lineare Algebra I und II - Lehramt Gymnasium
Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Mathematik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Spezialvorlesungen in der Stochastik (Wahlpflichtbereich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>– erfassen den axiomatischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie durch Wahrscheinlichkeitsräume und können diesen in konkreten Beispielen anwenden und Modelle bilden,</li> <li>– verstehen grundlegende Begriffe wie Verteilungsfunktionen, stochastische Unabhängigkeit, Zufallsvariablen und Erwartungswerte im diskreten und (absolut-) stetigen Fall und können sicher mit ihnen umgehen,</li> <li>– beherrschen die Konvergenzbegriffe der Stochastik und verstehen die grundlegenden asymptotischen Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie wie das Starke Gesetz der Großen Zahlen und den zentralen Grenzwertsatz,</li> <li>– können Schätz- und Testverfahren nach gängigen Methoden zur Analyse empirischer Daten konstruieren und die Qualität solcher Verfahren mit den Methoden der mathematischen Statistik untersuchen.</li> </ul>
Lehrinhalte	Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion, Dichte, numerische Charakteristika, spezielle Verteilungstypen, insbesondere die Normalverteilung, Kopplung von Modellen, Markoffsche Abhängigkeit, Konvergenzbegriffe der Stochastik, Schätzen von Parametern, Testen von Hypothesen in normalverteilten Grundgesamtheiten, diskrete Markoffsche Prozesse, Wienerprozess, Poissonprozess
Literaturangaben	Behnen, K. & Neuhaus, G.: Eine integrierte Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematische Statistik, Teubner, 1984 Gänsler, P. & Stute, W.: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer, 1977. Henze, N.: Stochastik für Einsteiger, 7. Auflage, Vieweg, 2007 Hesse, C.: Angewandte Wahrscheinlichkeitstheorie, 2. Auflage, Vieweg, 2009.

	Hesse, C. & Meister, A.: Übungsbuch zur Angewandten Wahrscheinlichkeitstheorie, Vieweg, 2005 Krengel, U.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, 8. Auflage, Vieweg, 2005.											
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	Gesamt	6 SWS					
Vorlesung	4 SWS											
Übung	2 SWS											
Gesamt	6 SWS											
Lehrveranstaltungen	Vorlesung Stochastik Übung zu Stochastik	(LSF)										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium											
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Lösen von Übungsaufgaben</td> <td>56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>46 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>270 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	84 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	84 Std.	Lösen von Übungsaufgaben	56 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	46 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.	
Präsenzzeit	84 Std.											
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	84 Std.											
Lösen von Übungsaufgaben	56 Std.											
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	46 Std.											
Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.											
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben											
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)  <i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i>											
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung											
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung											
Hinweise	keine											
Systemnummer	2180200											

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Einführung in die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Introduction to Business Administration
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	12 360 Stunden
Modulverantwortlich	WSF/Unternehmensrechnung und -besteuerung
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Stefan Göbel, Thomas Teutloff
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert Staatsexamen - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Biomedizinische Technik B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Physik B.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc. Wirtschaftswissenschaften Lehramt an Gymnasien - AWT Lehramt an Regionalen Schulen - AWT
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Grundlage für die weiteren Module aus dem Bereich der BWL

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– überblickartige Kenntnisse über die wesentlichen Bereiche der BWL, Fähigkeit, betriebswirtschaftliche Probleme in den Gesamtkontext der Betriebswirtschaftslehre einzuordnen</li> <li>– Erwerb von Kenntnissen über Verhalten in Organisationen als Voraussetzung, um Unternehmen als komplexes System interagierender Personen verstehen zu können</li> <li>– Schulung des Denkens in ökonomischen Zusammenhängen sowie der Erfassung von Wechselbeziehungen zwischen Ziel- und Mittelentscheidungen und daraus resultierenden Konsequenzen anhand inhaltlicher, funktioneller und institutioneller Aufgaben der Vermarktung von Gütern und Dienstleistungen mit den Schwerpunkten Marktforschung, Wettbewerbsstrategien und Marketingmix</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Forschungsgegenstand, Grundfragen und Methoden der BWL, Zielbildung in Unternehmen, wirtschaftliches Handeln, Leistungserstellung in Betrieben</li> <li>– die verhaltenswissenschaftliche Perspektive, Wahrnehmung und Informationsverarbeitung, Denken, Lernen, Motivation, Emotion, Macht, Kommunikation, Arbeitsgruppen, Aufgaben, Planvorgaben</li> <li>– Grundbegriffe und -konzepte des Marketings, Marketing-Managementprozess, Entwicklung von Marketingstrategien,</li> </ul>

	Kaufverhalten von Marktteilnehmern, Methoden der Marketingforschung, Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik, Distributionspolitik.
<b>Literaturangaben</b>	Balderjahn, Ingo (Specht, Günter), Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Stuttgart 2011 Schweitzer, Marcell (Bea, Franz Xaver), Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Stuttgart 2009 Bea, F.X./Friedl, B./Schweitzer, M., Allgemeine Betriebswirtschaftslehre

<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung	6 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	8 SWS
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung: Einführung in die BWL	(LSF)
	Vorlesung: Grundlagen des Marketing	
	Vorlesung: Verhaltenswissenschaftliche Grundlagen	
	Übung: Einführung in die BWL	
	Übung: Grundlagen des Marketing	

<b>Lernformen</b>	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, exemplarisches Lernen in den Übungsveranstaltungen, Online-Tutorium
-------------------	---

<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	112 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	140 Std.
	Strukturiertes Selbststudium	68 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	40 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (180 Minuten)
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung

<b>Hinweise</b>	keine
-----------------	-------

<b>Systemnummer</b>	3500300
---------------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Englisch Fachkommunikation Chemie/Physik C1.1.1 GER
Untertitel	Englisch Vertiefungsstufe Modul 1
Modulbezeichnung (englisch)	Professional English for Natural Sciences C1.1.1 CEFR
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	SZ/Sprachenzentrum
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Leiter/in des Sprachbereiches Englisch
Sprache	Deutsch, Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Sprachniveau C1 GER
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse auf dem Niveau B2.2 des GER, die in einem Einstufungstest nachzuweisen sind, oder äquivalente Leistungen.
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	mindestens Abschluss des 2. Fachsemesters

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Medizinische Biotechnologie B.Sc. Physik Sprachenangebot des Sprachenzentrums Nach Maßgabe der Prüfungsordnung für die Lehreangebote des Sprachenzentrums der Universität Rostock einschließlich des Hochschulfremdsprachenzertifikats UNICert®
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Der erfolgreiche Abschluss dieses Moduls berechtigt zur Teilnahme am Modul 2 der Vertiefungsstufe Englisch.

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	i.d.R. jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Im Mittelpunkt dieses Moduls steht der Erwerb rezeptiver Sprachfertigkeiten, die die Studierenden befähigen, effektiv studien- und fachbezogene Literatur zu lesen sowie die mündliche Fachkommunikation zu verstehen.
Lehrinhalte	Durch das Studium authentischer Fachtexte werden die Studierenden befähigt, ein breites Spektrum an anspruchsvollen Texten aus dem Bereich der Chemie/Physik (z.B. Lehrbuchtexte, Forschungsberichte, Anleitungen und populärwissenschaftliche Artikel) inhaltlich zu erschließen sowie deren explizite und implizite Bedeutung zu erfassen. Die Studierenden lernen außerdem, längeren Redebeiträgen, Fachvorträgen und fachbezogenen Diskussionen zu Themen und Fragestellungen aus den Fachgebieten zielgerichtet zu folgen und sie entsprechend den kommunikativen Anforderungen zu rezipieren. Dabei eignen sich die Studierenden den allgemeinen wissenschaftlichen und fachgebietsrelevanten Wortschatz, die in der Fachkommunikation der Naturwissenschaften typischen morphologischen, syntaktischen und textsortenspezifischen Strukturen sowie kommunikativen Funktionen wie das Definieren von Begriffen, Vergleichen von Objekten und Erscheinungen, Beschreiben von Abläufen, Tabellen und graphischen Darstellungen sowie das Klassifizieren von Objekten an. Außerdem werden effektive Lese- und Hörverstehensstrategien sowie Strategien zur sprachlichen Analyse fachbezogener Texte vermittelt. Thematische Schwerpunkte sind u.a.: Eigenschaften von Stoffen, Atomaufbau, Quantenmechanik, konventionelle und regenerative Energien.

Literaturangaben	keine										
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Übung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Übung	4 SWS	Gesamt	4 SWS						
Übung	4 SWS										
Gesamt	4 SWS										
Lehrveranstaltungen	Übung/Englisch Fachkommunikation Chemie/Physik C1.1.1 GER   (LSF)										
Lernformen	Gruppenarbeit, Lösen von Übungsaufgaben, Projektarbeit, strukturiertes Selbststudium, weitere Formen des autonomen und mediengestützten Fremdsprachenlernens										
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>80 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>4 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>180 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	56 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	80 Std.	Strukturiertes Selbststudium	40 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	4 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Präsenzzeit	56 Std.										
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	80 Std.										
Strukturiertes Selbststudium	40 Std.										
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	4 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.										
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (mindestens 75 % - Nachweis wird durch Teilnahmelisten geführt). Prüfungsvorleistungen können sein: berufs- und studienbezogene Schriftstücke und Gespräche, Lektüre fachbezogener Literatur, Fallstudien, Präsentationen. Die genaue Prüfungsvorleistung wird spätestens in der zweiten Semesterwoche durch die Lehrkraft bekannt gegeben.										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten)										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung bzw. der Prüfungsordnung für die Lehrangebote des Sprachenzentrums der Universität Rostock einschließlich des Hochschulfremdsprachenzertifikats UNICert®										
Hinweise	Die Module 2 und 3 werden unter dem Modulnamen "Englisch Fachkommunikation Agrar-/ Natur- und Umweltwissenschaften" geführt. Über die Zulassung von Hilfsmitteln entscheidet der Prüfungsausschuss.										
Systemnummer	9101330										

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Englisch Fachkommunikation Agrar-/Natur-/Umweltwissenschaften C1.1.2 GER
Untertitel	Englisch Vertiefungsstufe Modul 2
Modulbezeichnung (englisch)	Professional English for Natural and Life Sciences C1.1.2 CEFR
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden
Modulverantwortlich	SZ/Sprachenzentrum
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Leiter/in des Sprachbereiches Englisch
Sprache	Deutsch, Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Sprachniveau C1 GER
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse auf dem Niveau C1.1.1 des GER, die in einem Einstufungstest nachzuweisen sind, oder äquivalente Leistungen.
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	mindestens Abschluss des 2. Fachsemesters

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Medizinische Biotechnologie B.Sc. Physik Sprachenangebot des Sprachenzentrums Nach Maßgabe der Prüfungsordnung für die Lehreangebote des Sprachenzentrums der Universität Rostock einschließlich des Hochschulfremdsprachenzertifikats UNICert®
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Der erfolgreiche Abschluss dieses Moduls berechtigt zur Teilnahme am Modul 3 der Vertiefungsstufe Englisch.

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	i.d.R. jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	In der mündlichen Sprachproduktion werden die Studierenden befähigt, die sprachlichen Mittel in verschiedenen Situationen des beruflichen und studentischen Alltags adressatenspezifisch und flexibel zu gebrauchen. Sie sind in der Lage, komplexe fach- und berufsbezogene Sachverhalte kohärent und angemessen strukturiert mit dem erforderlichen Grad an Ausführlichkeit darzustellen und dabei die sprachlich-kommunikativen Normen sowie interkulturellen Besonderheiten der jeweiligen Kommunikationssituation zu beachten.
Lehrinhalte	Im Mittelpunkt der schriftlichen Kommunikation stehen das Verfassen offizieller Briefe und E-Mails sowie labortechnischer Beschreibungen. Dabei wenden die Studierenden das im Modul 1 erworbene sprachliche Wissen und Können bei der Lösung komplexer handlungsorientierter Aufgabenstellungen mit natur- und umweltwissenschaftlichem Hintergrund an. Darüber hinaus werden die in Modul 1 erworbenen rezeptiven Sprachfertigkeiten in verschiedenen Kontexten weiter gefestigt. Bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgabenstellungen erlernen und trainieren die Studierenden außerdem Methoden der Selbsteinschätzung, der peer evaluation, peer correction und Techniken für das selbstständige Arbeiten mit der Fremdsprache. Thematische Schwerpunkte sind u.a.: Naturwissenschaften, Umwelt und Gesellschaft; Bewerben, Studieren und Arbeiten im Ausland; Präsentationstechniken
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Übung _____ 2 SWS
	Gesamt 2 SWS <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
Lehrveranstaltungen	Übung/Englisch Fachkommunikation Agrar-/ Natur- und (LSF) Umweltwissenschaften C1.1.2 GER
Lernformen	Diskussionsrunden, Gruppenarbeit, Projektarbeit, strukturiertes Selbststudium
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit 28 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit 28 Std.
	Strukturiertes Selbststudium 30 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 4 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand 90 Std. <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (mindestens 75 % - Nachweis wird durch Teilnahmelisten geführt). Prüfungsvorleistungen können sein: berufs- und studienbezogene Schriftstücke und Gespräche, Lektüre fachbezogener Literatur, Fallstudien, Präsentationen. Die genaue Prüfungsvorleistung wird spätestens in der zweiten Semesterwoche durch die Lehrkraft bekannt gegeben.
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20-30 Minuten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung bzw. der Prüfungsordnung für die Lehrangebote des Sprachenzentrums der Universität Rostock einschließlich des Hochschulfremdsprachenzertifikats UNICert®
Hinweise	Über die Zulassung von Hilfsmitteln entscheidet der Prüfungsausschuss. Dieses Modul können ebenfalls Studierende der Biowissenschaften, der Physik und Chemie besuchen.
Systemnummer	9101360

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Englisch Fachkommunikation Agrar-/Natur-/Umweltwissenschaften C1.2 GER
Untertitel	Englisch Vertiefungsstufe Modul 3
Modulbezeichnung (englisch)	Professional English for Natural and Life Sciences C1.2 CEFR
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden
Modulverantwortlich	SZ/Sprachenzentrum
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Leiter/in des Sprachbereiches Englisch
Sprache	Deutsch, Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Sprachniveau C1 GER
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse auf dem Niveau C1.1.2 des GER, die in einem Einstufungstest nachzuweisen sind, oder äquivalente Leistungen.
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	mindestens Abschluss des 2. Fachsemesters

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Medizinische Biotechnologie B.Sc. Physik Sprachenangebot des Sprachenzentrums Nach Maßgabe der Prüfungsordnung für die Lehrangebote des Sprachenzentrums der Universität Rostock einschließlich des Hochschulfremdsprachenzertifikats UNLcert®
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	<del>Der erfolgreiche Abschluss dieses Moduls berechtigt zur Teilnahme an der Prüfung zum Hochschulfremdsprachenzertifikat UNLcert® Stufe III.</del> gestrichen am 26.02.2014 nach Information aus dem Sprachenzentrum

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	i.d.R. jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Der Schwerpunkt liegt auf der Erstellung wissenschaftlicher Artikel. Daneben vervollkommen die Studierenden die in Modul 2 erworbenen Fertigkeiten der mündlichen Kommunikation in Beruf und studentischem Alltag. Sie werden befähigt, ihre Meinungen präzise auszudrücken und mit anderen Kommunikationspartnern in Diskussionsrunden ohne größere Probleme zu interagieren.
Lehrinhalte	Die in Modul 1 und 2 erworbenen rezeptiven Fertigkeiten, die sie befähigen, studien- und fachbezogene Literatur effektiv zu lesen, werden in verschiedenen Kontexten gefestigt und weiter vertieft. Die Studierenden wenden das im Modul 1 und 2 erworbene sprachliche Wissen und Können bei der Lösung komplexer handlungsorientierter Aufgabenstellungen mit natur- und umweltwissenschaftlichem Hintergrund an. Dabei werden die in Modul 2 eingeführten Methoden der Selbsteinschätzung, der peer evaluation, peer correction und des selbstständigen Arbeitens mit der Fremdsprache angewendet und trainiert. Thematische Schwerpunkte sind u.a.: wissenschaftliches Arbeiten, Diskussionsführung.
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Übung	2 SWS
	Gesamt	2 SWS
* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.		

<b>Lehrveranstaltungen</b>	Übung/Englisch Fachkommunikation Agrar-/Natur- und (LSF) Umweltwissenschaften C1.2 GER										
<b>Lernformen</b>	Diskussionsrunden, Projektarbeit, strukturiertes Selbststudium, weitere Formen des autonomen und mediengestützten Fremdsprachenlernens (blended learning)										
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>28 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>28 Std.</td> </tr> <tr> <td>Strukturiertes Selbststudium</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td><u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u></td> <td>4 Std.</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamtarbeitsaufwand</b></td> <td><b>90 Std.</b></td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	28 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	28 Std.	Strukturiertes Selbststudium	30 Std.	<u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u>	4 Std.	<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>90 Std.</b>
Präsenzzeit	28 Std.										
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	28 Std.										
Strukturiertes Selbststudium	30 Std.										
<u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u>	4 Std.										
<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>90 Std.</b>										
<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (mindestens 75 % - Nachweis wird durch Teilnahmelisten geführt). Prüfungsvorleistungen können sein: berufs- und studienbezogene Schriftstücke und Gespräche, Lektüre fachbezogener Literatur, Fallstudien, Präsentationen. Die genaue Prüfungsvorleistung wird spätestens in der zweiten Semesterwoche durch die Lehrkraft bekannt gegeben.										
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20-30 Minuten)										
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung										
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung bzw. der Prüfungsordnung für die Lehrangebote des Sprachenzentrums der Universität Rostock einschließlich des Hochschulfremdsprachenzertifikats UNICert®										
<b>Hinweise</b>	Über die Zulassung von Hilfsmitteln entscheidet der Prüfungsausschuss. Dieses Modul können ebenfalls Studierende der Biowissenschaften, der Physik und Chemie besuchen.										
<b>Systemnummer</b>	9101370										

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Computeralgebrasysteme
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Computeralgebrasystems
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	PD Dr. Roger Labahn, Prof. Dr. Günter Mayer
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Staatsexamen – grundlagenorientiert Bachelorstudiengang – grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Abiturwissen Mathematik

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik Lehramt an Gymnasien - Mathematik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	eigenständiges Modul mit Bezügen zu allen mathematischen Grundkompetenzen

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– können moderne Computeralgebrasysteme verwenden und kennen deren elementare Grundlagen,</li> <li>– nutzen Computeralgebrasysteme zur Darstellung und Exploration algebraischer und funktionaler Zusammenhänge sowie analytischer und infinitesimaler Phänomene,</li> <li>– reflektieren die Verwendung mathematischer Software und beurteilen die Ergebnisse kritisch,</li> <li>– nutzen Computeralgebrasysteme als heuristisches Werkzeug und zur experimentellen Analyse von Problemen,</li> <li>– kennen und reflektieren grundlegende Fragen numerischer Genauigkeit auf dem Computer,</li> <li>– simulieren Zufallsversuche computergestützt,</li> <li>– können im Computeralgebrasystem einfache Prozeduren und Programme erstellen und einsetzen.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in ein Computeralgebrasystem (z. B. Maple)</li> <li>– Grundlagen: Wertzuweisung, Datenstrukturen, Terme, Gleichungen, Funktionen</li> <li>– Anwendungen: Visualisierung, Zufallszahlen, Experimente</li> <li>– Aufgabenstellungen aus Arithmetik und Algebra: Termumformungen, Lösen von Gleichungen und Systemen</li> <li>– Aufgabenstellungen aus der Analysis: Nullstellen, Folgen, Summen und Reihen, Funktionen, Grenzwerte, Differenziation, Integration,</li> <li>– Grundlagen funktionaler Programmierung: Datentypen, Kontrollstrukturen, Prozeduren</li> </ul>

Literaturangaben	Kaplan, Michael: Computeralgebra Koepf, Wolfram: Computeralgebra: eine algorithmisch orientierte Einführung											
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>3 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	1 SWS	Übung	2 SWS	Gesamt	3 SWS					
Vorlesung	1 SWS											
Übung	2 SWS											
Gesamt	3 SWS											
Lehrveranstaltungen	Vorlesung Computeralgebrasysteme Übung zu Computeralgebrasysteme	(LSF)										
Lernformen	Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium											
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>42 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>21 Std.</td> </tr> <tr> <td>Lösen von Übungsaufgaben</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>7 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	42 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	21 Std.	Lösen von Übungsaufgaben	20 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	7 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.	
Präsenzzeit	42 Std.											
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	21 Std.											
Lösen von Übungsaufgaben	20 Std.											
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	7 Std.											
Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.											
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine											
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten)  <i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i>											
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung											
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung											
Hinweise	keine											
Systemnummer	2180000											

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Präsentationstechniken und soziale Kompetenz
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Presentation Techniques and Social Competencies
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden
Modulverantwortlich	PHF/Pädagogische und Heilpädagogische Psychologie mit dem Schwerpunkt Differentielle Psychologie und psychologischer Diagnostik
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. Ch. Perleth, Institut für Pädagogische Psychologie Rosa und David Katz
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Softskillmodul, Erwerb von Fähigkeiten für Fortgeschrittenenpraktikum II: Spektroskopie komplexer Systeme, Bachelorarbeit

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis wichtiger Inhalte der (Sozial-)Psychologie, insbesondere zur Kommunikation, als Grundlagen für Präsentationen, Verhandlungen, Mitarbeiterführung u.a.</li> <li>• Erwerb bzw. Verbesserung von Kompetenzen für das Halten von Vorträgen, Selbstpräsentation, Körpersprache, Geben von Feedback</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Psychologische Grundlagen zur Kommunikation, Leistung bei Anwesenheit anderer, Gruppendynamik, Führungsverhalten, Einstellungen usw.</li> <li>• Rhetorik: richtiges Auftreten bei Vorträgen,</li> <li>• Gestalten von Präsentationen,</li> <li>• Erstellen und Halten eines Vortrags</li> <li>• Umgang mit Fragen und schwierigen Situationen</li> <li>• Moderation von Gruppengesprächen und Diskussionen</li> </ul>
Literaturangaben	

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>3 SWS</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Vorlesung	1 SWS	Seminar	2 SWS	Gesamt	3 SWS
Vorlesung	1 SWS						
Seminar	2 SWS						
Gesamt	3 SWS						
Lehrveranstaltungen	Seminar/Präsentationstechnik/Ludwig Vorlesung/Sozialpsychologie/Perleth (LSF)						
Lernformen							
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>42 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>24 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>24 Std.</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	42 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	24 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	24 Std.
Präsenzzeit	42 Std.						
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	24 Std.						
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	24 Std.						

	Gesamtarbeitsaufwand <span style="float: right;">90 Std.</span> <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Präsentation (10 min)
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 min)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Hinweise	
Systemnummer	2300300

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Bachelorarbeit B.Sc. Physik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Bachelor Thesis B.Sc. Physics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	12 360 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	Alle Modulprüfungen wurden erfolgreich abgelegt, deren Regelprüfungstermine gemäß Prüfungs- und Studienplan (Anlage 1) vor dem sechsten Fachsemester liegen, wobei die Prüfung eines Wahlmoduls im Umfang von maximal neun Leistungspunkten noch nicht abgelegt worden sein muss. Die Modulprüfung entweder des Fortgeschrittenenpraktikums I: Elektronische Messtechnik oder des Fortgeschrittenenpraktikums II: Spektroskopie komplexer Systeme wurde erfolgreich abgelegt.
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	B.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– selbstständiges wissenschaftliches Bearbeiten einer einfachen Aufgabenstellung</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Literaturrecherche</li> <li>– Auswahl und Anwendung geeigneter Werkzeuge und Methoden zur Aufgabenlösung</li> </ul> <p>Selbst- und Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nutzung von Betreuungs- und Beratungsangeboten</li> <li>– Fähigkeit zur Präsentation eigener Ergebnisse</li> <li>– Organisation eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit in vorgegebener Zeit</li> <li>– Zeitmanagement</li> </ul>
Lehrinhalte	
Literaturangaben	

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Konsultationen	1 SWS
	Gesamt	1 SWS
* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.		
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen		

Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	18 Std.
	Praxisphase	312 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	1. Prüfungsleistung: Abschlussarbeit (Bearbeitungszeit 18 Wochen) 2. Prüfungsleistung: Kolloquium (40 min)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung

Hinweise	
----------	--

Systemnummer	2300340
--------------	---------