Modulhandbuch

Engineering Physics - Fach-Bachelor-Studiengang

im Wintersemester 2021/2022

erstellt am 29.03.2024

phy509 - Mechanics 3
phy513 - Basic Laboratory 4
phy520 - Electrodynamics and Optics 6
phy540 - Mathematical Methods for Physics and Engineering I 8
phy031 - Atomic and Molecular Physics 9
phy041 - Thermodynamics and Statistics 11
phy505 - Lab Project I 12
phy541 - Mathematical Methods for Physics and Engineering II 14
phy542 - Mathematical Methods for Physics and Engineering III 15
phy551 - Quantum Structure of Matter 16
phy555 - Basic Engineering 18
phy563 - Specialization 19
phy570 - Electronics 20
phy581 - Material Sciences 21
phy590 - Control Theory 22
phy501 - Numerical Methods 23
phy502 - Solid State Physics 25
phy533 - Metrology 27
bam - Bachelorarbeitsmodul 29

Basismodule

phy509 - Mechanics

Modulbezeichnung	Mechanics
Modulkürzel	phy509
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Attendance: 84 hrs Self study: 96 hrs)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	• Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Kühn, Martin (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt) • Schäfer, Sascha (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Kühn, Martin (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	Basic knowledge of mathematics acc. the pre-course of mathematics
Kompetenzziele	Introduction into scientific reasoning; understanding the basic physical principles that govern physical behaviour in the real world, application of these principles to solve practical problems. General introduction to the fundamentals of experimental mechanics.
Modulinhalte	- Scientific reasoning - Space and Time - Kinematics - Dynamics - Motion in accelerated frames - Work and Energy - Laws of Conservation - Physics of rigid bodies - Deformable bodies and fluid media - Oscillations - Waves
Literaturempfehlungen	Mechanics: D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, S. W. Koch: Fundamentals of physics / Physik. Wiley-VCH, Weinheim, 2003 P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelte, M. Basler: Physics/Physik. Spektrum Akademischer Verlag, 2004 W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 1: Mechanik und Wärme. Springer, Berlin, 2004 L. Bergmann, C. Schäfer, H. Gobrecht: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1: Mechanik, Relativität, Wärme. De Gruyter, Berlin, 1998
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		weekly exercises, 2 hrs written exam or 45 min oral exam and assignment. [Here]http://www.uni-oldenburg.de/en/physics/studies/bonus-points/ you will find information about the consideration of bonus points for module marks.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy513 - Basic Laboratory

Modulbezeichnung	Basic Laboratory
Modulkürzel	phy513
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h (270 h (Präsenzzeit 140h, Selbststudium: 130h))
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	• Krüger, Michael (Modulverantwortung) • Koch, Sandra (Modulverantwortung) • Huke, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Hölling, Michael (Prüfungsberechtigt) • Koch, Sandra (Prüfungsberechtigt) • Krüger, Michael (Prüfungsberechtigt) • Neu, Walter (Prüfungsberechtigt) • Reck, Martin (Prüfungsberechtigt) • Schellenberg, Markus (Prüfungsberechtigt) • Schüning, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Silies, Martin (Prüfungsberechtigt) • Teubner, Ulrich (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	- Simultaneous hearing of Mechanics & Electrodynamics and Optics lectures - Course I is a prerequisite for course II
Kompetenzziele	Students will learn the basics of physical experimentation, the use of modern instrumentation, data collection, and analysis using appropriate hardware and software. They deepen lecture material through their own experiments. They acquire the skills for planning, implementation, evaluation, analysis, and reporting of physical experiments and presenting of results using multimedia tools. By working in groups, they gain competencies in the areas of teamwork and communication.
Modulinhalte	Introduction to software for scientific data analysis, analysis and assessment of measurement uncertainties, analysis and verification of measured data, fitting of functions to measured data, dealing with modern measurement techniques, carrying out experiments in the fields of mechanics, electricity, optics, nuclear radiation, electronics, signal acquisition, signal processing.
Literaturempfehlungen	See https://uol.de/en/physics/laboratory-courses/basic-laboratory-course/experiments-in-winter-semester for the first semester and will be provided via Stud-IP for the second semester Kirkup, L. (2019).Experimental Methods for Science and Engineering Students: An Introduction to the Analysis and Presentation of Data, Cambridge: Cambridge University Press.doi:10.1017/9781108290104
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	2 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	The first part will take place in Oldenburg (Winter Semester) The second part will take place in Emden (Summer Semester)
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	BM (Basismodul / Base)
Lehr-/Lernform	Laborpraktikum: 8 SWS Seminar: 2 SWS Praktikum: 4 WiSe 70 h Seminar: 1 WiSe 14 h Praktikum: HS EL 4 SoSe 56

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Fachpraktische Übungen (WiSe:1 Vortrag, 2 Übungen, 13 Protokolle; SoSe 11 Protokolle und Kolloquien)
Lehrveranstaltungsform	Praktikum	
SWS	8	
Angebotsrhythmus		

phy520 - Electrodynamics and Optics

Modulbezeichnung	Electrodynamics and Optics	
Modulkürzel	phy520	
Kreditpunkte	9.0 KP	
Workload	270 h (Attendance 112 hrs Self study: 158 hrs)	
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Basismodule	
Zuständige Personen	• Groß, Petra (Prüfungsberechtigt) • Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt) • Schäfer, Sascha (Prüfungsberechtigt) • Schellenberg, Markus (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Silies, Martin (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Modulverantwortung)	
Teilnahmevoraussetzungen	Mechanics	
Kompetenzziele	Electrodynamics and optics: Students will be able to understand the electric and magnetic phenomena and their treatment by an electromagnetic field including electromagnetic waves - with special emphasis on light. Optical systems: The students should be able with the help of optics basics to apply the optics to solve questions of informatics and measurement technology illumination technology materials processing with laser beams and the development of optical mechanical instruments and systems to implement the field of optics and to solve engineering questions.	
Modulinhalte	Electrodynamics and optics: Basics of Electrostatics, matter in an electric field, the magnetic field, motion of charges in electric and magnetic fields, magnetism in matter, induction, electromagnetic waves, light as electromagnetic wave Optical systems: Summary of optical basics, technical optics as basics, optical rays, behaviour and properties of electromagnetic waves, application of wave optic properties, area of validity and low of geometric optics, application of ray optic laws, optical image, imaging construction elements, ray bundle, bundle limitation, physics of rays and light, colours, optical systems, set-up and function of selected optical systems of the illumination technology, measurement technology, material processing with laser beams, Communication technology	
Literaturempfehlungen	Electrodynamics and optics: D. Meschede: Gerthsen, Physik. Springer, Berlin, 2005 (available in English) P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelte, M. Basler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag, 2004 W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 2: Elektrizität und Optik. Springer, Berlin, 2004 (available in English) H. Hänsel, W. Neumann: Physik. Elektrizität, Optik, Raum und Zeit. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2003 S. Brandt, H. D. Dahmen: Elektrodynamik. Eine Einführung in Experiment und Theorie. Springer, Berlin, 2005 W. Greiner: Klassische Elektrodynamik. Harri Deutsch, Frankfurt, 2002 E. Hecht: Optik. Oldenbourg, München, 2005 Optical systems: Waren J. Smith: Modern Optical Engineering, Mc Graw Hill, 4th edition, 2008 G. Schröder: Technische Optik, Vogel Verlag Würzburg, 2007 Scriptum	
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform	Lecture: 6 hrs/week Exercise: 2 hrs/week	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 exams: 180 min written exam or 60 min oral exam. [Here]http://www.uni-oldenburg.de/en/physics/studies/bonus-points/ , you will find information about the consideration of bonus points for module marks.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		6	SoSe	84
Übung		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

phy540 - Mathematical Methods for Physics and Engineering I

Modulbezeichnung	Mathematical Methods for Physics and Engineering I
Modulkürzel	phy540
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Basismodule • Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	• Uppenkamp, Stefan (Modulverantwortung) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Abiturwissen Mathematik
Kompetenzziele	• To gain basic understanding of the principles of mathematical reasoning; to obtain knowledge in the application of calculus to solve problems in physics and engineering
Modulinhalte	• Vector algebra (vectors in 2- and 3-space, vector multiplication, planes, lines, cylindrical and spherical coordinates) • Preliminary calculus (elementary functions, limits, series, differentiation, integration) • Complex numbers, preliminary complex analysis • Introduction to ordinary differential equations, especially for oscillatory systems • Partial differentiation • Vector calculus (scalar and vector fields, vector operators, line, surface and volume integrals, divergence and Stokes' theorem)
Literaturempfehlungen	K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence: Mathematical methods for physics and engineering. Third edition, 2006
Links	
Unterrichtsprachen	Englisch, Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	Wintersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	BM (Basismodul / Base)
Lehr-/Lernform	Vorlesung/Lecture: 4 SWS, Übungen/Exercises: 2 SWS
Vorkenntnisse	Abiturwissen Mathematik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Max. 180 min written exam or 45 min oral exam.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

Aufbaumodule

phy031 - Atomic and Molecular Physics

Modulbezeichnung	Atomic and Molecular Physics
Modulkürzel	phy031
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit 84h, Selbststudium: 96h)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Neu, Walter (Modulverantwortung) • Bayer, Tim-Daniel (Prüfungsberechtigt) • Englert, Lars (Prüfungsberechtigt) • Groß, Petra (Prüfungsberechtigt) • Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Schäfer, Sascha (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Neu, Walter (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Pengel, Dominik (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Silies, Martin (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Courses in Experimental Physics I and II and Mathematics I & II
Kompetenzziele	Students gain knowledge of the basic principles of atomic and molecular physics. They gain the ability to distinguish between classical and quantum mechanical descriptions of microscopic matter by discussing key experiments. They acquire the competence to combine knowledge from experimental physics with mathematical and theoretical skills to interpret and qualitatively or quantitatively describe phenomena of atomic and molecular physics. The exercises and tutorials deepen the knowledge by assigning appropriate homework.
Modulinhalte	Concepts of atomic models; angular momentum, spin, and magnetic properties of the hydrogen atom; interaction with electric and magnetic fields; wave-particle dualism; introduction to quantum mechanics: photons, wave packets, Schrodinger equation, Heisenberg uncertainty principle relativity and Dirac equation; coupling schemes and atomic spectra; absorption and emission, transition probabilities; spectroscopic methods; bosons and fermions, periodic system of the elements; introduction to molecular physics; molecular spectra, rotational and vibrational excitation; selection rules. Applications: the electron in the box, the harmonic oscillator, the hydrogen atom, fine and hyperfine structure, line shapes, spectroscopy and modern experimental methods
Literaturempfehlungen	1. Wolfgang Demtröder Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg, 2019 2./3. Ingolf V Hertel und Claus-Peter Schulz Atoms, Molecules and Optical Physics 1 : Atoms and Spectroscopy, Springer, 2015 Atoms, Molecules and Optical Physics 2: Molecules and Photons - Spectroscopy and Collisions Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg, 2014 4./5. Sune Svanberg Atomic and molecular spectroscopy : basic aspects and practical applications Springer, 1991

	Laser spectroscopy for sensing : fundamentals, techniques and applications, Cambridge Woodhead Publishing, 2014 6./7. Wolfgang. Demtröder Laser Spectroscopy 1 : Basic Principles Imprint: Springer, 2014 Laser Spectroscopy 2 : Experimental Techniques Imprint: Springer, 2015 8. Peter Van der Straten; Atoms and molecules interacting with light : atomic physics for the laser era. Cambridge University Press, 2016 9. Claude Cohen-Tannoudji und David Guery-Odelin; Advances in atomic physics : an overview. World Scientific, 2011 10. Rita Kakkar; Atomic and molecular spectroscopy : basic concepts and applications Cambridge University Press, 2015 Recent publications on specific topics
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Klausur (von 90 Min. bis 180 Min)(regulär) oder 1 mündliche Prüfung (von 30 Min. bis 45 Min) (auf Anfrage)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy041 - Thermodynamics and Statistics

Modulbezeichnung	Thermodynamics and Statistics
Modulkürzel	phy041
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (attendance: 84 hrs self study: 96 hrs)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt) • Schäfer, Sascha (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	courses experimental physics 1, 2, 3
Kompetenzziele	Procurement of fundamental principles of thermodynamics and statistical physics to enable students to understand and analyze formulation of relations for particle ensembles with appropriate magnitudes.
Modulinhalte	I. PHENOMENOLOGICAL THERMODYNAMICS A) Fundamental Concepts Temperature, thermal equilibrium, 0. law, heat, internal energy, work from a system, first law , thermodynamic states and processes, thermodynamic cycles, B) Application of Fundamental Concepts Carnot and Stirling cycle, second law, entropy, Legendre Transform and potential functions (Free Energy, Enthalpy, Gibbs Potential), irreversible processes and change in entropy, C) Open Systems, real Gases, phase transitions II. STATISTICS Isotropic particle distribution in space Diffusion (1-dim) via particle hopping entropy changes with volume alteration energy distribution for distinguishable particles (Boltzmann- and Maxwell-distribution) energy distribution for non-distinguishable Particles (Fermi-Dirac-, and Bose-Einstein-distribution) Black Body Radiator (Plancks law) Saha-Equation
Literaturempfehlungen	M. W. Zemansky, R. H. Dittman: Heat and Thermodynamics. McGraw-Hill, New York, 1997; Van P. Carey: Statistical thermodynamics and microscale thermophysics, Cambridge University Press, Cambridge (UK) 1999; H. B. Callen: Thermodynamics. John Wiley, New York, 1978; C. Kittel, H. Krömer: Physik der Wärme. Oldenbourg, München, 1993; D. K. Kondepudi, I. Prigogine: Modern thermodynamics. John Wiley, New York, 1998;
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	---
Lehr-/Lernform	Lecture: 4 hrs/week Exercise: 2 hrs/week

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Weekly exercises, 120 min written exam or 45 min oral exam. [Here]http://www.uni-oldenburg.de/en/physics/studies/bonus-points/ , you will find information about the consideration of bonus points for module marks.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy505 - Lab Project I

Modulbezeichnung	Lab Project I
Modulkürzel	phy505
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h (Attendance: 70 hrs Self-study: 200 hrs)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Teubner, Ulrich (Modulverantwortung) • Agert, Carsten (Prüfungsberechtigt) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Groß, Petra (Prüfungsberechtigt) • Gütay, Levent (Prüfungsberechtigt) • Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt) • Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Schäfer, Sascha (Prüfungsberechtigt) • Held, Esther (Prüfungsberechtigt) • Helms, Olaf (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Hölling, Michael (Prüfungsberechtigt) • Huke, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Kühn, Martin (Prüfungsberechtigt) • Koch, Sandra (Prüfungsberechtigt) • Krüger, Michael (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Neu, Walter (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt) • Schellenberg, Markus (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • Reck, Martin (Prüfungsberechtigt) • Schmidt, Andreas Hermann (Prüfungsberechtigt) • Schüning, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Silies, Martin (Prüfungsberechtigt) • Teubner, Ulrich (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt) • Vogelgesang, Ralf (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Lange, Sven Carsten (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Basic laboratory course I & II
Kompetenzziele	Laboratory: Knowledge and experience about experimental work, managing experimental work and evaluating results. Design Fundamentals: Achieving basic knowledge in reading, understanding and production of technical drawings, getting and overview about the features of CAD-Software, knowing about the basic principles of designing and dimensioning of machine elements.
Modulinhalte	Laboratory: Experiments in the field of electronics and measurement technique Design Fundamentals: Rules and Standards for Technical Drawings, Design Phases: • Functional requirements, performance specifications • Design methodology • Decision processes • Detailing • Manufacturing Drawings • Grouping of parts Basic Machine Elements: • Frames • Joints • Bearings • Sealing
Literaturempfehlungen	Laboratory: Specific project descriptions Design Fundamentals: ISO- and EN-Standards, Childs: Mechanical Design, Ulrich/Eppinger: Product Design and Development, Matousek: Engineering Design
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	Laboratory: 3 hrs/week Lecture: 2 hrs/week

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: 1 Hausarbeit (Gewichtung 1/3) und 1 Praktikumsbericht (max. 30 Seiten) mit Abschlusspäsentation (max. 30 Minuten) (Gewichtung 2/3)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2		28
Praktikum		3		42
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

phy541 - Mathematical Methods for Physics and Engineering II

Modulbezeichnung	Mathematical Methods for Physics and Engineering II
Modulkürzel	phy541
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (attendance: 56 hrs self study: 124 hrs)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule • Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	• Doclo, Simon (Modulverantwortung) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Contents of the lecture “Mathematical Methods for Physics and Engineering I”
Kompetenzziele	To obtain advanced knowledge in the application of mathematical methods to solve problems in physics and engineering
Modulinhalte	Matrices and vector spaces (linear vector spaces, basis, norm, matrices, matrix operations, determinant, inverse matrix, eigenvalue decomposition) - Quadratic forms - Linear equations (Gauss elimination, least-squares solution) - Functions of multiple variables (stationary points, constrained optimization using Lagrange multipliers) - Fourier series
Literaturempfehlungen	K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence: Mathematical methods for physics and engineering. Third edition, 2006
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	Sommersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)
Lehr-/Lernform	Vorlesung/Lecture: 2 SWS, Übungen/Exercises: 2 SWS

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Max. 180 min. Klausur oder 45 min. mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2		28
Übung		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy542 - Mathematical Methods for Physics and Engineering III

Modulbezeichnung	Mathematical Methods for Physics and Engineering III
Modulkürzel	phy542
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (180h (attendance: 56h; self-study: 124h))
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule • Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Hohmann, Volker (Modulverantwortung) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Students obtain advanced knowledge in analytical mathematical methods for physics and engineering and acquire the practical skills to apply these methods to solve practical problems in physics and engineering. In particular, students learn to formulate physical problems in a mathematically rigid way, which enables them to find solutions to difficult physical problems using analytic methods. This way, students acquire the mathematical foundations for mastering advanced courses in the various specializations of their respective degree programs.
Modulinhalte	The course covers classical advanced analytic mathematics, in particular complex analysis, ordinary and partial differential equations, and integral transformations, such as Fourier and Laplace transforms. The theoretical background is covered in the lecture, which is used in the tutorials to prepare students for solving practical problems from physics and engineering, e.g., from Mechanics, Electrodynamics, Quantum Mechanics and Acoustics.
Literaturempfehlungen	K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence: Mathematical methods for physics and engineering. Third edition, 2006
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	Wintersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	Vorlesung/Lecture: 2 SWS, Übungen/Exercises: 2 SWS
Vorkenntnisse	Contents of the lectures “Mathematical Methods for Physics and Engineering I and II”

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Max. 180 min. written exam, or max. 45 min. oral exam

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2		28
Übung		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy551 - Quantum Structure of Matter

Modulbezeichnung	Quantum Structure of Matter
Modulkürzel	phy551
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit 80h, Selbststudium: 100h)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Cocchi, Caterina (Modulverantwortung) • Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt) • Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Vogelgesang, Ralf (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Mechanics, Electrodynamics and Optics, Atomic and Molecular Physics, Mathematical Methods for Physics and Engineering I-III. These courses are mandatory prerequisites
Kompetenzziele	The students will learn the foundations of quantum structure of matter from a theoretical point of view. At the end of the course, they will be able to treat basic quantum mechanical problems related to matter in atomic, molecular, and crystalline form. They will learn the key theoretical methods that allow one to solve these problems exactly whenever possible, or approximately when the complexity of the many-body system impose it. The students will gain the ability to study physical phenomena with concrete technological implications such as, for example, light-matter interaction. Exercises, tutorials, and homework and allow the students to consolidate the knowledge acquired during the lectures and to achieve the ability to independently treat the above-mentioned problems.
Modulinhalte	The foundations of quantum mechanics The Schrödinger equation The formalism of quantum mechanics: Operators, Dirac notation, Hilbert space Approximate methods: Perturbation theory and variational principle The many-body problem in solids Light-matter interaction and spectroscopy in solids
Literaturempfehlungen	D. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson (2014) A. C. Philips, Introduction to Quantum mechanics, Wiley (2003) R. Eisberg & R. Resnick, Quantum Physics, Wiley (1985) N. W. Ashcroft and D. Mermin, Solid state physics, Brooks Cole (1976) H. Kuzmany, Solid-state Spectroscopy, Springer (2009)
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	Vorlesung: 4 SWS / lecture: 4 SWS Tutorium: 2 SWS / tutorials 2 SWS

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Klausur (max. 180 Min.) oder 1 mündl. Prüfung (max. 45 min.)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung	
SWS		
Angebotsrhythmus	--	

phy555 - Basic Engineering

Modulbezeichnung	Basic Engineering
Modulkürzel	phy555
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Attendance: 64 hrs Self study: 116 hrs)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Lange, Sven Carsten (Modulverantwortung) • Schmidt, Florian (Prüfungsberechtigt) • Lange, Sven Carsten (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Basic Math (Algebra, Derivation, Integration) Basic knowledge in Physics (Mechanics, Thermodynamics, esp. Heat transfer)
Kompetenzziele	Achieving basic knowledge in applied mechanics, especially in statics and elasticity theory. Achieving basic knowledge on how to produce objects with defined geometry and properties in an effective and economic way.
Modulinhalte	Applied Mechanics: - Static equilibrium (mainly 2D) - frame works - friction (Coulomb) - Hooke's law (3D including lateral contraction and thermal expansion) - bending and torsion with planar cross sections - Mohr's theory Production Engineering: - Overview on manufacturing technologies, like - Casting and other primary shaping processes - Plastic deformation processes - Cutting and separating processes - Joining processes - Coating processes - Changing material properties
Literaturempfehlungen	Applied Mechanics: Assmann: Technische Mechanik (in German); Meriam, Kraige: Engineering Mechanics, Beer, Russell, Johnston: Vector Mechanics for Engineers Production Engineering: Groover: Fundamentals of Modern Manufacturing DeGarmo: Materials and Processes in Manufacturing König: Fertigungsverfahren (in German)
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	2 Semester
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)
Lehr-/Lernform	Lecture with integrated sample problems and exercises

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 exams: 180 min written exam or 60 min oral exam. [Here]http://www.uni-oldenburg.de/en/physics/studies/bonus-points/ , you will find information about the consideration of bonus points for module marks.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		2	SoSe oder WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy563 - Specialization

Modulbezeichnung	Specialization
Modulkürzel	phy563
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Attendance: 56 hrs Self study: 124 hrs)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Doclo, Simon (Modulverantwortung) • Kollmeier, Birger (Modulverantwortung) • Kühn, Martin (Modulverantwortung) • Neu, Walter (Modulverantwortung) • Poppe, Björn (Modulverantwortung) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Huke, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Schüning, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Koch, Sandra (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Kühn, Martin (Prüfungsberechtigt) • Steinfeld, Gerald (Prüfungsberechtigt) • Neu, Walter (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • Silies, Martin (Prüfungsberechtigt) • Teubner, Ulrich (Prüfungsberechtigt) • Looe, Hui Khee (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	The students are enabled to establish an overview on principles and applications of engineering physics. The introduction to a specific field of specialization yields a basic knowledge on theoretical and experimental concepts and deepens on selected applications.
Modulinhalte	Specialization Laser and Optics: Introduction to relevant research fields in Laser and Optics. Knowledge of the characteristics of waves, optical radiation, design und function of optical elements and instruments, basic design of photonic systems and optical metrology. The excursion to the fair "LASER World of PHOTONICS" in Munich is part of this course. Biomedical Physics & Acoustics: Overview of the research fields in Oldenburg related to biomedical physics and acoustics (acoustical signal processing, audiology, biomedical signal processing, neuro-sensory science and systems, medical radiation physics, medical imaging, noise control and vibration) Renewable Energies: Introduction into the areas of renewable energies, with special emphasis on energy conversion and utilization, based on complex physical models. The student will be able to understand the fundamental principles of the field renewable energies.
Literaturempfehlungen	Acc. selected lecture
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	2 Semester
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Lehr-/Lernform	Lecture: 4 hrs/week

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: 1 Klausur (max. 180 Min.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 45 Min.) oder 1 Hausarbeit (max. 30 Seiten)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Seminar				
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy570 - Electronics

Modulbezeichnung	Electronics
Modulkürzel	phy570
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Attendance: 70 hrs Self study: 110 hrs)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Haja, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Haja, Andreas (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	Basic Lab. I, Math. Methods for Physics and Engineering I
Kompetenzziele	At the end of the course, students are able to plan, simulate and build simple electronic circuits. They are familiar with the fundamental laws of electricity, they know about major electronic components and how to use them properly. Also, they understand the concept of filters and are able to design and implement a filter circuit.
Modulinhalte	The following topics will be covered during the course: - fundamentals of electricity - charges, current, voltage, Ohm's law, power - fundamental laws of direct current circuits - Kirchhoff's laws, voltage & current sources, simplification of circuits - major electronic components - resistors, capacitors, diodes, transistors - operational amplifiers & filters - op-amp basics, op-amp operating modes, passive filters, active filters During the course numerous projects will be developed by the students. The lecture implements a teaching concept similar to "inverted classroom", where students are provided with a range of learning materials (instructional videos, exercises, etc.), which they have to work through at home or in a team with other students. During the actual lecture, questions and exercises are discussed between lecturer and students.
Literaturempfehlungen	- Lecture script and various recommendations of online sources - Practical Electronics for Inventors (Scherz, P. and Monk S.), McGraw Hill Education, Fourth Edition or newer
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Lehr-/Lernform	Lecture: 4 hrs/week Exercise/Practical Work: 1 week, block course

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Max. 180 min. Klausur oder 30 min. mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		1		14
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

phy581 - Material Sciences

Modulbezeichnung	Material Sciences
Modulkürzel	phy581
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Attendance: 56 hrs Self study: 124 hrs)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Held, Esther (Modulverantwortung) • Held, Esther (Prüfungsberechtigt) • Helms, Olaf (Prüfungsberechtigt) • Lünemann, Martin (Prüfungsberechtigt) • Schüning, Thomas (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Based on the microscopic structure of engineering materials the students understand their macroscopic properties and behaviour and are thus able to decide on the use of engineering materials taking the specific requirements into consideration.
Modulinhalte	Classification of engineering materials, structure of engineering materials (structure of crystalline solids, imperfection in solids), single – and multiphase materials, phase diagrams of binary alloys, thermal analysis, lever rule, crystallization and microstructure development, phase transformation in metals, diffusion and thermally activated states, mechanical properties and testing methods, elastic and plastic deformation, hardness strengthening mechanisms, creep, fatigue, ferrous alloys and their annealing and heat treatments, nonferrous alloys, polymers (classification, structure and properties), ceramics and glasses (structure and properties), corrosion.
Literaturempfehlungen	William D. Callister, Jr.: Materials Sciences and Engineering An Introduction, Wiley Michael F. Ashby, David R.H. Jones: Engineering materials 1 an introduction to properties, applications and design, Oxford: Butterworth Heinemann Michael F. Ashby, David R.H. Jones: Engineering materials 2: an introduction to microstructures and processing
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Lehr-/Lernform	Lecture with integrated exercises

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Max. 180 min. Klausur oder 30 min. mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform	Vorlesung
SWS	4
Angebotsrhythmus	

phy590 - Control Theory

Modulbezeichnung	Control Theory
Modulkürzel	phy590
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (120 h)
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Huke, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Huke, Philipp (Modulverantwortung) • Huke, Philipp (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Understanding of basic open- and closed-loop control systems. Basic concepts for modelling of systems, design and development of controllers. Description of controller design using differential equations. Understanding the response function of a control-loop and testing the control structure with respect to instabilities. The students will achieve the competence to work into technical realization of controlled systems and to develop approaches for optimization.
Modulinhalte	The module contains: Design procedures for controllers, Basic description of components, development, understanding and working with functional diagrams, simulation and modelling, root locus, stability, controller types, linear control systems with reference- and disturbance response function.
Literaturempfehlungen	Philippsen: Regelungstechnik mit Python Lutz, H. und Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik Unbehauen; H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme English books: K.J. Aström: Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	Online presentation / online methods
Vorkenntnisse	– Complex numbers – Ordinary differential equation – Laplace Transformation

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		30 - 45 Minuten mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		1		14
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

phy501 - Numerical Methods

Modulbezeichnung	Numerical Methods
Modulkürzel	phy501
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (180h (attendance: 56h; self-study: 124h))
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	Course Mathematical Methods II passed with a grade of at least 4.0.
Kompetenzziele	Students acquire theoretical knowledge of basic numerical methods and practical skills to apply these methods to physical problems within all areas of experimental, theoretical and applied physics.
Modulinhalte	Basic concepts of numerical Mathematics are introduced and applied to Physics problems. Topics include: Finite number representation and numerical errors, linear and nonlinear systems of equations, numerical differentiation and integration, function minimization and model fitting, discrete Fourier analysis, ordinary and partial differential equations. The learned numerical methods will be partly implemented (programmed) and applied to basic problems from mechanics, electrodynamics, etc. in the exercises. The problems are chosen so that analytical solutions are available in most cases. In this way, the quality of the numerical methods can be assessed by comparing numerical and analytical solutions. Programming will be done in C or, preferably, in Matlab, which is a powerful package for numerical computing. Matlab offers easy, portable programming, comfortable visualization tools and already implements most of the numerical methods introduced in this course. These built-in functions can be compared to own implementations or used in the exercises in some cases when own implementations are too costly. The tutorials provide basic programming support.
Literaturempfehlungen	1. V. Hohmann: Numerical Methods for Physicists, Universität Oldenburg (lecture script; will be provided with the course material) 2. W. H. Press et al.: Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, Cambridge, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=press+numerical+recipes+art 3. A. L. Garcia: Numerical Methods for Physics. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=garcia+numerical+methods 4. J. H. Mathews: Numerical Methods for Mathematics, Science and Engineering. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mathews+numerical+methods+science 5. B.W. Kernighan und D. Ritchie: The C Programming Language. Prentice Hall International, Englewood Cliffs (NJ) (in case Matlab is not used for the course)
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	Annual, summer semester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)

Lehr-/Lernform			Lecture: 2 hrs/week, Tutorial: 2 hrs/week	
Vorkenntnisse			Basic computer knowledge; Basic programming skills, in particular Matlab; Knowledge in undergraduate Physics; Courses Mathematical Methods I-III.	
Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul				Weekly graded programming exercises (equivalent to lab course), or (not preferred): max. 180 min. written exam or max. 45 min. oral exam
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy502 - Solid State Physics

Modulbezeichnung	Solid State Physics
Modulkürzel	phy502
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (180 h (Präsenzzeit 84h, Selbststudium: 96h))
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Nilius, Niklas (Modulverantwortung) • Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Schäfer, Sascha (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Experimental Physics I-IV, Quantum structure of Matter
Kompetenzziele	The students gain comprehensive insights into solid state physics and associated phenomena. They learn how symmetry operations are interconnected with structural parameters of solids. From the chemical interaction between atoms, the binding properties and thermodynamic stability of solids are derived. The oscillatory motion of atoms in simple 1D chain models is extended towards the dynamic response of crystals, while a statistical analysis leads to the concept of heat capacity and heat conductance of solids. The quantum mechanical description of particles in a box is exploited to develop the model of free and quasi-free electrons as well as the band structure of solids. The students are made familiar with the economically relevant fields of semiconductor and low temperature physics as well as magnetism.
Modulinhalte	Crystal structures and symmetries, Bravais lattices, Reciprocal lattice and translational symmetry, Brillouin zone, Binding principles in solids (covalent, ionic, metallic, van-der Waals and hydrogen bonding), Dynamic properties of solids, Phonons, Atomic chain models, Dispersion relation, Specific heat, Heat conductance, Electrons in solids, Model of free and quasi-free electrons, State density, Fermi energy, Electrons in periodic potentials, Bloch theorem, Band model of electrons, Effective mass, Band gap, Occupation numbers, Semiconductors, Doping, Dielectric properties, Magnetic properties, Dia-, para- and ferro magnetism, Superconductivity
Literaturempfehlungen	1. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Solid State Physics. Sounders College, Philadelphia, 2. Introduction to Solid State Physics | *Kittel*, *Charles* | ISBN: 9780471415268 3. S. Elliott: The Physics and Chemistry of Solids. John Wiley & Sons, West Sussex (UK), 4. H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik. Springer, Berlin
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		120 min. written exam

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		2	SoSe und WiSe	28

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy533 - Metrology

Modulbezeichnung	Metrology
Modulkürzel	phy533
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (180 h (Präsenzzeit 56h, Selbststudium: 124h))
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Meyer, Bernd (Modulverantwortung) • Meyer, Bernd (Modulberatung) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Huke, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	The students will learn basic principles of measurement technology and signal processing as well as the application of complex measurement methods to extract the measurement information. They will acquire skills to carry out advanced internships and experimental work in research laboratories. Further, they will develop the competence for analytical thinking in the evaluation of measurement situations, which will enable them to solve measurement problems such as those encountered in different branches of industry (e.g. automotive and semiconductor industries; analytical, pharmaceutical and medical industries).
Modulinhalte	Lecture Measurement Technology: Sensors for measuring different physical quantities (e.g. force, temperature, charge, electric and magnetic fields, energies of particles and radiation), high-resolution measurements of small signals, influence of interfering signals, linearization and reduction of interfering variables through compensation methods, noise reduction, phase-sensitive detector, complex measurement systems such as nuclear magnetic resonance, electron resonance, laser measurement technology (including pump / probe systems), spatially resolved measurement methods such as magnetic resonance tomography, electron and scanning probe microscopy. Lecture Signal Processing: Characterization and processing of measurement signals (linear signal analysis, filtering), characterization and elimination of interferences (empirical statistics, noise in physical systems, correlation analysis, phase-sensitive amplifiers, methods of averaging), signal digitization, digital signal processing Signal processing (including time-variant filtering, complex processing algorithms) Filterung, komplexe Verarbeitungsalgorithmen)
Literaturempfehlungen	SE Physikalische Messtechnik: Elmar Schrüfer, Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser Fachbuchverlag H.-R. Tränkler, E. Obermeier: Sensortechnik. Springer, Berlin; J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg, München; J. F. Keithley [Ed.]: Low /Level Measurements Handbook. Keithley Instruments Inc; VL Signalverarbeitung: K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen. Teubner, Stuttgart;

	J.-R. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung. Springer, Berlin; B. Kollmeier; Skript zur Signalverarbeitung und Messtechnik
Links	
Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	Vorlesung: 3 SWS; SoSe 42h Übung: 1SWS; SoSe 14h Online presentation / online methods

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Max. 90 min. Klausur oder 30 min. mündliche Prüfung (Gewichtung 1/2) und 1 Referat oder 1 Hausarbeit (Gewichtung 1/2)	Max. 90 min. Klausur oder 30 min. mündliche Prüfung (Gewichtung 1/2) und 1 Referat oder 1 Hausarbeit (Gewichtung 1/2)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung und Übung		2	SoSe und WiSe	28
Seminar		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

Abschlussmodul

bam - Bachelorarbeitsmodul

Modulbezeichnung	Bachelorarbeitsmodul		
Modulkürzel	bam		
Kreditpunkte	15.0 KP		
Workload	450 h (Attendance: 28 hrs Self study: 422 hrs)		
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Abschlussmodul		
Zuständige Personen	• Agert, Carsten (Prüfungsberechtigt) • Brückner, Hans Josef (Prüfungsberechtigt) • Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt) • Struve, Bert (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Heinemann, Detlev (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Gütay, Levent (Prüfungsberechtigt) • Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt) • Schädler, Marc René (Prüfungsberechtigt) • Schäfer, Sascha (Prüfungsberechtigt) • Neu, Walter (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Kühn, Martin (Prüfungsberechtigt) • Schüning, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt) • Teubner, Ulrich (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • Vogelgesang, Ralf (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	Students will apply their diversified scientific and professional skills to plan, prepare, organize and produce single-handed a research study.		
Modulinhalte	The thesis comprises empirical, theoretical or experimental research and development according to the field of specialization		
Literaturempfehlungen	as required		
Links			
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modulart	Pflicht / Mandatory		
Modullevel	---		
Lehr-/Lernform	Seminar and self-learning		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		G	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			