



FACHBEREICH PHYSIK

MODULBESCHREIBUNGEN

FÜR DIE LEHREINHEIT

„PHYSIK“

beschlossen in der

291. Sitzung des Fachbereichsrates des Fachbereichs Physik am 17.05.2017
befürwortet in der 139. Sitzung der Ständigen zentralen Kommission für Studium und Lehre
und Studienqualitätskommission (ZSK) am 25.10.2017
genehmigt in der 270. Sitzung des Präsidiums am 10.04.2018
AMBl. der Universität Osnabrück Nr. 03/2018 vom 24.05.2018, S. 363

Änderung

beschlossen in der

306. Sitzung des Fachbereichsrates des Fachbereichs Physik am 19.02.2020
befürwortet in der 155. Sitzung der Zentralen Kommission für Studium und Lehre und
Studienqualitätsmittel (ZSK) am 27.05.2020
genehmigt in der 333. Sitzung des Präsidiums am 17.06.2021
AMBl. der Universität Osnabrück Nr. 08/2021 vom 21.09.2021, S. 797

Modul PHY-EV-V-y: Complement and deepen the knowledge of physics: y	
Identifier	PHY-EV-V-y
Module title	Complement and deepen the knowledge of physics: y
German module title	Ergänzung und Vertiefung zur Physik: y
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition of supplementary or in-depth knowledge of physics • Social skills such as the ability to cooperate, advisory skills as well as personal skills such as time and self-management, proactivity, diligence, accuracy, perseverance, etc.
Contents	<p>Selected topics in physics</p> <p>Different module contents are distinguished by different sub-identifiers $y \in \{A, B, C, \dots, Z\}$.</p>
Module components including CP (LP) information	Lecture (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	As required in summer or winter semester
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (90 min) or oral examination (30 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-EV-S-y: Complement and deepen the knowledge of physics: y	
Identifier	PHY-EV-S-y
Module title	Complement and deepen the knowledge of physics: y
German module title	Ergänzung und Vertiefung zur Physik: y
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition of supplementary or in-depth knowledge of physics • Social skills such as the ability to cooperate, advisory skills as well as personal skills such as time and self-management, proactivity, diligence, accuracy, perseverance, etc.
Contents	<p>Selected topics in physics</p> <p>Different module contents are distinguished by different sub-identifiers $y \in \{A, B, C, \dots, Z\}$.</p>
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	As required in summer or winter semester
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Oral examination (30 min) or oral presentation and written report
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-AFP-15: Applied solid state physics	
Identifier	PHY-AFP-15
Module title	Applied solid state physics
German module title	Angewandte Festkörperphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidation of experimental solid state physics on the basis of further current topics • Acquisition of physical knowledge in English • Exemplary application of numerical methods • Self-competences such as self- and time management, proactivity, motivation, endurance, diligence, accuracy, self-confidence
Contents	<p>The lecture expands on issues of solid-state physics with a focus on electronic transport phenomena and single spin systems.</p> <p>Subjects covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semiconductors and devices (transistor, solar cell) • Quantumtransport (e.g. quantum hall effect) • Spintronics (AMR, GMR, spin injection and spin transistor) • Quantum spintronics and -technologies (e.g. quantum sensing)
Module components including CP (LP) information	Lecture (6 LP)
CP of the module	6 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	4 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in summer or winter semester
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (120 min) or oral examination (30 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-ACM: Advanced Computer Simulations and Modelling	
Identifier	PHY-ACM
Module title	Advanced Computer Simulations and Modelling
German module title	Fortgeschrittene Computersimulation und Modellierung
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Implementation of advanced computer simulations and modelling • Acquiring physics knowledge from English texts • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	<p>The course introduces to implementation of advanced computer simulations and modelling by means of algorithms, programming, and data analysis. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculus of condensed matter physics • Elements of programming • Quantum mechanics • Statistical physics • Practical exercises
Module components including CP (LP) information	Lecture with exercise classes (6 LP)
CP of the module	6 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	4 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually, either summer or winter term
Course credits	
Required pre-examination achievements	Successful participation in the exercise classes
Type of examination by continuous assessment	Written examination (120 min) or oral examination (30 min) or oral presentation (30 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-QTD: Quantum Thermodynamics	
Identifier	PHY-QTD
Module title	Quantum Thermodynamics
German module title	Quantenthermodynamik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Deepened knowledge on selected topics in the context of Quantum Thermodynamics • Acquiring physics knowledge from English texts • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	The course deepens knowledge on selected topics in the context of Quantum Thermodynamics. Many contents relate to subjects of theoretical condensed matter physics.
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Each semester
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Oral examination (30 min) or oral presentation (30 min) or written report
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-SP_v1: Statistical Physics	
Identifier	PHY-SP_v1
Module title	Statistical Physics
German module title	Statistische Physik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced concepts of Statistical Physics • Interdisciplinary applications of Statistical Physics • Understanding of modern research literature in Statistical Physics • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	The seminar deepens knowledge in the field of Statistical Physics. Contents are oriented toward current topics at the research front.
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Each semester
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Oral examination (30 min) or oral presentation (30 min) or written report
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-MPP: Many Particle Physics	
Identifier	PHY-MPP
Module title	Many Particle Physics
German module title	Vielteilchenphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Deepened knowledge on selected topics in the context of many particle physics • Acquiring physics knowledge from English texts • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	The course deepens knowledge on selected topics in the context of many particle physics. Contents are oriented according to topics of theoretical condensed matter physics.
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Each semester
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Oral examination (30 min) or oral presentation (30 min) or written report
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-PCMS-15: Computational Materials Science	
Identifier	PHY-PCMS-15
Module title	Computational Materials Science
German module title	Computersimulationen in den Materialwissenschaften
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of various computer simulation methods, their merits and limits, and their mutual relations • Practical implementation of simulation algorithms • Competence for development of models and respective computer simulation techniques to describe structural and dynamical properties of complex materials • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence
Contents	<p>Techniques are conveyed to conduct computer simulations for exploring structural and dynamical properties of materials. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic methods of computer simulations in condensed matter physics • Applications to structural properties of fluids, soft matter systems as well as crystalline and amorphous solids • Applications to transport and relaxation processes in solids and soft matter systems
Module components including CP (LP) information	Practical course (3LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either the summer or winter term
Course credits	Successful participation in the practical course, written report or oral presentation
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-CTT: Current Topics in Theoretical Physics	
Identifier	PHY-CTT
Module title	Current Topics in Theoretical Physics
German module title	Aktuelle Themen der Theoretischen Physik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge about current research topics in Theoretical Physics • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	The seminar conveys knowledge about current topics in theoretical physics at the research front. The focus will be on selected studies in the field of condensed matter theory.
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Each semester
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Oral examination (30 min) or oral presentation (30 min) or written report
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-TRQ-15: Transport and Relaxation Dynamics in Quantum Systems	
Identifier	PHY-TRQ-15
Module title	Transport and Relaxation Dynamics in Quantum Systems
German module title	Transport und Relaxationsdynamik in Quantensystemen
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidation of condensed matter theory • Application of the theory to non-equilibrium processes in condensed matter systems • Profound understanding of non-equilibrium physics in quantum systems • Acquiring physics knowledge from english texts • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	<p>The course introduces the non-equilibrium physics of quantum systems. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapping of quantum dynamics onto master equations • Relaxation of excited states • Introduction to transport theory • Green-Kubo-formalism • Calculating relaxation times and transport coefficients
Module components including CP (LP) information	Lecture with exercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually, either summer or winter term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min) or presentation (20 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-NQP-15: Computational Quantum Physics	
Identifier	PHY-NQP-15
Module title	Computational Quantum Physics
German module title	Numerische Quantenphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Deepened knowledge of quantum mechanics • Implementation of advanced numerical methods • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	<p>The module applies advanced numerical methods to problems in the context of quantum mechanics. Topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantum dynamics • Lattice models of interacting spin, fermions, and bosons • Use of Symmetries • Extension of programming skills • Application to specific problems • Writing of a scientific report
Module components including CP (LP) information	Practical course (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually, either summer or winter term
Course credits	Successful participation in the practical course, written report or oral presentation
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>MSc Physics</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-TKM-15: Condensed Matter Theory	
Identifier	PHY-TKM-15
Module title	Condensed Matter Theory
German module title	Theorie der Kondensierten Materie
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to the theoretical concepts of condensed matter physics, application to modern problems • Acquiring physics knowledge from English texts • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	<p>The course introduces to basic concepts of condensed matter theory. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic solid state theory • Elements of theory of electronic structure and many-particle physics • Elements of soft condensed matter theory • Mean field theory
Module components including CP (LP) information	Lecture with exercise classes (6 LP)
CP of the module	6 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	4 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually, either summer or winter-term
Course credits	
Required pre-examination achievements	Successful participation in the exercise classes
Type of examination by continuous assessment	Written examination (120 min) or oral examination (30 min) or oral presentation (30 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>MSc Physics</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-SDS-15: Stochastic Dynamical Systems	
Identifier	PHY-SDS-15
Module title	Stochastic Dynamical Systems
German module title	Stochastische Dynamische Systeme
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidation of condensed matter theory • Knowledge of stochastic methods for the description and modelling of systems whose dynamics is influenced by random forces • Application of stochastic methods with focus on current research in materials science, biophysics and further interdisciplinary research areas (e.g. physiology, finance) • Self-competences such as self-management, time-management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence
Contents	<p>Concepts and methods are conveyed to describe stochastic dynamical systems, which occur in many areas of physics as well as many other scientific fields. Contents particularly include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic principles of probability theory, central limit theorem and generalisations, extreme value statistics • Theory of stochastic processes; Markov processes; Gaussian, Poissonian and shot noise processes • Correlation functions, cumulants, stationary processes, spectral decomposition, Wiener-Khinchin theorem • Linear response theory and fluctuation-dissipation theorem • Langevin- and Fokker-Planck equations; master equation • Stochastic thermodynamics: microscopic description of work and heat, detailed and integral fluctuation theorems
Module components including CP (LP) information	Lecture with exercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either the summer or winter term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min) or oral presentation (20 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-BMMP-15: Biomacromolecular Physics	
Identifier	PHY-BMMP-15
Module title	Biomacromolecular Physics
German module title	Biomakromolekülphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction into theoretical and experimental fundamentals of biophysics (structure, dynamics and function of biomolecules, thermodynamics of biomolecular processes, etc.) • Acquisition of biophysical knowledge in English • Self-competences such as self- and time management, proactivity, motivation, endurance, diligence, accuracy, self-confidence
Contents	<p>The module introduces into the basics of biophysics. Contents include in particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure and function of proteins, nucleic acids and membranes • Thermodynamics of biomolecular processes • Protein dynamics • Protein reactions
Module components including CP (LP) information	Lectures with exercises (6 LP)
CP of the module	6 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	4 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in winter or summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	Successful completion of exercise tasks
Type of examination by continuous assessment	Written examination (120 min) or oral examination (30 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>MSc Physics</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-BMMP-M-15: Methods of Biomacromolecular Physics	
Identifier	PHY-BMMP-M-15
Module title	Methods of Biomacromolecular Physics
German module title	Methoden der Biomakromolekülphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Experimental and theoretical fundamentals of biophysical methods (spectroscopy, modeling, etc.) • Self-competences such as self- and time management, proactivity, motivation, diligence, care, accuracy, endurance, self-confidence
Contents	<p>The course introduces the methods of biophysics. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spectroscopy: Mössbauer spectroscopy, X-ray spectroscopy, UV-Vis-, IR-, Raman-spectroscopy, NMR, ESR spectroscopy • Modelling, molecular dynamics simulations
Module components including CP (LP) information	Lectures with exercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in winter or summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min) and a homework
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>MSc Physics</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-BMMP-P-15: Practical Course: Biomacromolecular Physics	
Identifier	PHY-BMMP-P-15
Module title	Practical Course: Biomacromolecular Physics
German module title	Praktikum zur Biomakromolekülphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition of in-depth knowledge and experimental skills in a specific area of biophysics • Self-competences such as self- and time management, proactivity, motivation, diligence, accuracy, endurance, self-confidence
Contents	<p>Independent training in special topics of biophysics and practical implementation of the skills obtained in experimental work. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction into a special topic in biophysics • Practical implementation of the experimental concepts • Conducting experiments in the field of biophysics • Writing an internship report
Module components including CP (LP) information	Practical course (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually during the winter or summer term
Course credits	Successful participation in the practical course; evaluation and processing of special experimental problems; written internship report or oral presentation
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>MSc Physics</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-BMMP-S-15: Seminar: Biomacromolecular Physics	
Identifier	PHY-BMMP-S-15
Module title	Seminar: Biomacromolecular Physics
German module title	Seminar zur Biomakromolekülphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Independent preparation and delivery of talks in the field of biophysics • Self-competences such as self- and time management, proactivity, motivation, diligence, accuracy, endurance, self-confidence
Contents	<p>The course deals with selected questions of biophysics. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure, dynamics and function of proteins, nucleic acids and membranes • Thermodynamics of biomolecular processes • Spectroscopy in biophysics • molecular dynamics simulations
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually during the winter or summer term
Course credits	A successful delivery of a lecture and compulsory regular attendance of all seminars, participation in the discussions
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>MSc Physics</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-BPHBI-15: Biophysical and Applied Bioinformatics	
Identifier	PHY-BPHBI-15
Module title	Biophysical and Applied Bioinformatics
German module title	Biophysikalische und Angewandte Aspekte der Bioinformatik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of biophysical properties of proteins, DNA and RNA • Knowledge of principles and basic algorithms of Computational Biology • Knowledge of databases and servers that contain sequence and structural information together with software for their analyses • English language skills in the field of Bioinformatics • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The module provides an introduction to the fundamentals of Bioinformatics. Specifically it includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physical aspects of Bioinformatics • Proteins as physical systems • RNA and DNA as physical systems • Molekular dynamics simulations • Evolution, Homology, Orthology, Paralogy • Sequence analyses, Alignments (Needleman-Wunsch, BLAST, psi-BLAST), Substitution matrices, • Prediction of protein and RNA structures.
Module components including CP (LP) information	Lectures with practicals (6 LP)
CP of the module	6 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	4 SWS
Duration of the module	One semester
Duration of the module	Annually during the winter term
Course credits	
Required pre-examination achievements	Successful participation in the practicals
Type of examination by continuous assessment	Written examination (120 min)
Examination requirements	Complete contents of module and qualification objectives
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-BPHBI-M-15: Methods of applied Bioinformatics	
Identifier	PHY-BPHBI-M-15
Module title	Methods of applied Bioinformatics
German module title	Methoden der angewandten Bioinformatik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Experimental and theoretical basics of bioinformatic methods (analysis of operons, genome analysis, functional predictions, structural analysis of substrate-binding sites) • English language skills in the field of bioinformatic methods • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The module provides an introduction to the fundamentals of bioinformatic methods. Specifically, it includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Databases and servers (e.g. EBI, NCBI, DDBJ) • Multiple alignments (e.g. Clustal, T-Coffee, MUSCLE) und phylogenetic analysis • Comparison of protein folds and their classification (e.g. SCOP, CATH), • Methods of structure prediction • Methods of molecular dynamics simulations
Module components including CP (LP) information	Lectures and a seminar paper (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Duration of the module	Annually during the summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	Successful completion of the seminar paper
Type of examination by continuous assessment	Written examination (120 min) and seminar paper
Examination requirements	Complete contents of module and qualification objectives
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of Module	<p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>MSc Physics</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-BPHBI-P-15: Practical Course in applied bioinformatics and evolutionary biophysics	
Identifier	PHY-BPHBI-P-15
Module title	Practical Course in applied bioinformatics and evolutionary biophysics
German module title	Praktikum zur angewandten Bioinformatik und evolutionären Biophysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition of in-depth knowledge and experimental skills in a specific area of computational biology or evolutionary biophysics • Self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>Independent training in special topics of computational biology or evolutionary biophysics and practical implementation of the skills obtained in experimental work. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction into a special topic of computational biology or evolutionary biophysics • Practical implementation of the experimental concepts • Conducting computer-based analysis in the field of computational biology or evolutionary biophysics • Writing an internship report
Module components including CP (LP) information	Practical course (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Duration of the module	Annually during the summer semester
Course credits	Successful participation in the practical course; evaluation and processing of special experimental problems; written internship report or oral presentation
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-BPHBI-S-15: Seminar in applied bioinformatics and evolutionary biophysics	
Identifier	PHY-BPHBI-S-15
Module title	Seminar in applied bioinformatics and evolutionary biophysics
German module title	Seminar zur angewandten Bioinformatik und evolutionären Biophysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Independent preparation and submission of talks in the fields of Bioinformatics, Computational Biology and evolutionary Biophysics • English language skills in the field of bioinformatic methods • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The course deals with selected questions of evolution of biophysical processes. Contents include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution of enzyme mechanisms • Biophysics of protein evolution • Biophysics of RNA- and DNA-evolution • Evolution of prokaryotes • Basics of comparative genomics • Structure prediction
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Duration of the module	Annually during the summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	A successful submission of a talk and compulsory regular attendance of all seminars, participation in the discussions
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>MSc Physics</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-EP-1: Experimentalphysik 1	
Identifizier	PHY-EP-1
Modultitel	Experimentalphysik 1
Englischer Modultitel	Experimental Physics 1
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik • Fähigkeit, verschiedene Teilgebiete der Physik durch ein Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen • Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung • anschlussfähiges Fach- und Überblickswissen • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz sowie Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt das Gebiet der Mechanik. Sie ist mit den übrigen Modulen der Experimentalphysik sowie mit den Modulen Mathematische Methoden der Physik sowie den Modulen der Theoretischen Physik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik und Dynamik von Massepunkten • Newtonsche Axiome, Erhaltungsgrößen und -sätze • Dynamik des starren Körpers • deformierbare feste Körper und ruhende Flüssigkeiten • strömende Flüssigkeiten und Gase • Schwingungen und Wellen, Töne und Klänge, Akustik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>BSc Physik</p> <p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang</p> <p>Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor</p> <p>Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EP-1-BEU: Experimentalphysik 1 (BEU)	
Identifizier	PHY-EP-1-BEU
Modultitel	Experimentalphysik 1 (BEU)
Englischer Modultitel	Experimental Physics 1 (BEU)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik • im Rahmen der Übungen vertieftes Verständnis der für die entsprechende Schulform besonders relevanten Konzepte • Fähigkeit, verschiedene Teilgebiete der Physik durch ein Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen • Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung • anschlussfähiges Fach- und Überblickswissen • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz sowie Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt das Gebiet der Mechanik. Sie ist mit den übrigen Modulen der Experimentalphysik für Studierende des Bachelorstudiengangs Bildung, Erziehung, Unterrichte abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik und Dynamik von Massepunkten • Newtonsche Axiome, Erhaltungsgrößen und -sätze • Dynamik des starren Körpers • deformierbare feste Körper und ruhende Flüssigkeiten • strömende Flüssigkeiten und Gase • Schwingungen und Wellen, Töne und Klänge, Akustik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EP-2: Experimentalphysik 2	
Identifizier	PHY-EP-2
Modultitel	Experimentalphysik 2
Englischer Modultitel	Experimental Physics 2
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik • Fähigkeit, verschiedene Teilgebiete der Physik durch ein Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen • Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung • anschlussfähiges Fach- und Überblickswissen • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz sowie Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt die Gebiete Elektrodynamik und Optik. Sie baut auf dem Modul Experimentalphysik 1 auf und ist mit den übrigen Modulen der Experimentalphysik sowie mit den Modulen Mathematische Methoden der Physik sowie den Modulen der Theoretischen Physik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektro- und Magnetostatik • Gleich- und Wechselströme • Maxwellsche Gleichungen • Elektromagnetische Wellen • Wellenoptik • geometrische Optik • optische Instrumente
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfungen (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EP-2-BEU: Experimentalphysik 2 (BEU)	
Identifizier	PHY-EP-2-BEU
Modultitel	Experimentalphysik 2 (BEU)
Englischer Modultitel	Experimental Physics 2 (BEU)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik • im Rahmen der Übungen vertieftes Verständnis der für die entsprechende Schulform besonders relevanten Konzepte • Fähigkeit, verschiedene Teilgebiete der Physik durch ein Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen • Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung • anschlussfähiges Fach- und Überblickswissen • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz sowie Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt die Gebiete Elektrodynamik und Optik. Sie baut auf dem Modul Experimentalphysik 1 (BEU) auf.</p> <p>Inhalte sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektro- und Magnetostatik • Gleich- und Wechselströme • Maxwell'sche Gleichungen • Elektromagnetische Wellen • Wellenoptik • geometrische Optik • optische Instrumente
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfungen (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EP-3: Experimentalphysik 3	
Identifizier	PHY-EP-3
Modultitel	Experimentalphysik 3
Englischer Modultitel	Experimental Physics 3
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik • Fähigkeit, verschiedene Teilgebiete der Physik durch ein Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen • Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung • anschlussfähiges Fach- und Überblickswissen • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz sowie Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt die Gebiete der Thermodynamik und Atomphysik. Sie baut auf den Modulen Experimentalphysik 1 und 2 auf und ist mit den übrigen Modulen der Experimentalphysik sowie den Modulen der Theoretischen Physik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundgrößen und Hauptsätze der Thermodynamik • Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen • Wärmetransport • klassische Atomphysik und Entwicklung der Quantenphysik • Wasserstoffatom und andere Einelektronensysteme • Atome mit mehreren Elektronen, Atome in äußeren Feldern • Röntgenstrahlung und Röntgenspektren
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung) Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EP-3-LA: Experimentalphysik 3 (LA)	
Identifizier	PHY-EP-3-LA
Modultitel	Experimentalphysik 3 (LA)
Englischer Modultitel	Experimental Physics 3 (LA)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik • Fähigkeit, verschiedene Teilgebiete der Physik durch ein Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen • Beherrschung der Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung • anschlussfähiges Fach- und Überblickswissen • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz sowie Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Gebiete der Thermodynamik und der modernen Physik ein. Sie baut auf den Modulen Experimentalphysik 1 und 2 bzw. Experimentalphysik 1 (BEU) und 2 (BEU) auf.</p> <p>Inhalte sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundgrößen und Hauptsätze der Thermodynamik • Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen • klassische Atomphysik und Entwicklung der Quantenphysik • Grundlagen der Quantenmechanik • Einführung in die Atomphysik • Einführung Festkörperphysik (geometrische und elektronische Struktur) • Kernphysik (Kernstruktur und -prozesse)
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung und Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung)</p> <p>Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht</p> <p>Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung</p> <p>Physik im Masterstudiengang LbS für Fachbachelor</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EP-4: Experimentalphysik 4	
Identifizier	PHY-EP-4
Modultitel	Experimentalphysik 4
Englischer Modultitel	Experimental Physics 4
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik • Fähigkeit, verschiedene Teilgebiete der Physik durch ein Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen • Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung • anschlussfähiges Fach- und Überblickswissen • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz sowie Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Das Modul behandelt Themen der Molekül- und Kernphysik aus experimenteller Sicht. Es ist mit anderen Modulen der Experimentalphysik und Theoretischen Physik abgestimmt.</p> <p>Es werden unter anderem folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekülbindung und Molekülorbitale • Rotations-, Schwingungs- und Elektronenspektren • experimentelle Methoden der Molekülspektroskopie • nukleare Bindungskräfte • Aufbau und Struktur von Atomkernen • Kernprozesse, Radioaktivität • Kernspaltung und Kernenergie
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EP-5: Experimentalphysik 5	
Identifizier	PHY-EP-5
Modultitel	Experimentalphysik 5
Englischer Modultitel	Experimental Physics 5
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik • Fähigkeit, verschiedene Teilgebiete der Physik durch ein Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen • Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarischer Anwendung • anschlussfähiges Fach- und Überblickswissen • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz sowie Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Das Modul behandelt ausgewählte Themen der Festkörperphysik aus experimenteller Sicht. Es ist mit den anderen Modulen der Experimentalphysik und der Theoretischen Physik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bindungen im Festkörper • Kristallstruktur und Fehlordnung im Festkörper • Dynamik des Kristallgitters • thermische Eigenschaften von Festkörpern • Elektronen im Festkörper und Bändertheorie • Halbleiterphysik • dielektrische Eigenschaften von Festkörpern
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-TP-1: Theoretische Physik 1	
Identifizier	PHY-TP-1
Modultitel	Theoretische Physik 1
Englischer Modultitel	Theoretical Physics 1
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung grundlegender Arbeitsweisen auf den Gebieten Theoretische Mechanik und Theoretische Elektrodynamik • Kenntnis theoretischer Modellbildung in diesen Bereichen • Fähigkeit, mathematische Formalismen auf die Probleme der Theoretischen Physik anzuwenden • Kenntnis unterschiedlicher Konzepte und Fähigkeit, sie sinnvoll anzuwenden • Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Kreativität, Frustrationstoleranz, Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Theoretische Physik der Mechanik und Elektrodynamik ein. Sie ist mit den anderen Modulen der Theoretischen Physik und der Experimentalphysik abgestimmt. Vorausgesetzt wird die Beherrschung der Inhalte des Moduls Mathematische Methoden der Physik 1.</p> <p>Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Theoretische Mechanik • Einführung in die Klassische Elektrodynamik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>BSc Physik</p> <p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien</p> <p>Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-TP-1-LbS: Theoretische Physik 1 (LbS)	
Identifizier	PHY-TP-1-LbS
Modultitel	Theoretische Physik 1 (LbS)
Englischer Modultitel	Theoretical Physics 1 (LbS)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung grundlegender Arbeitsweisen auf den Gebieten Theoretische Mechanik und Theoretische Elektrodynamik • Kenntnis theoretischer Modellbildung in diesen Bereichen • Fähigkeit, mathematische Formalismen auf die Probleme der Theoretischen Physik anzuwenden • Kenntnis unterschiedlicher Konzepte sowie Fähigkeit, diese sinnvoll anzuwenden • Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Kreativität, Frustrationstoleranz, Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Theoretische Physik der Mechanik und Elektrodynamik ein. Sie ist mit den anderen Modulen der Theoretischen Physik und der Experimentalphysik abgestimmt. Vorausgesetzt wird die Beherrschung der Inhalte des Moduls Mathematische Methoden der Physik 1.</p> <p>Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Theoretische Mechanik • Einführung in die Klassische Elektrodynamik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	Ausgewählte Kapitel der Vorlesung in Absprache mit der*dem Lehrenden
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-TP-2: Theoretische Physik 2	
Identifizier	PHY-TP-2
Modultitel	Theoretische Physik 2
Englischer Modultitel	Theoretical Physics 2
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung grundlegender Arbeitsweisen auf den Gebieten der Quantentheorie und der Thermodynamik • Kenntnis theoretischer Modellbildung in diesen Bereichen • Fähigkeit, mathematische Formalismen auf die Probleme der Theoretischen Physik anzuwenden • Kenntnis unterschiedlicher Konzepte sowie Fähigkeit, diese sinnvoll anzuwenden (klassisch-quantenmechanisch, nichtrelativistisch-relativistisch, Welle-Teilchen u. a.) • Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Kreativität, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Theoretische Physik der Quantenmechanik und Thermodynamik ein. Sie ist mit den anderen Modulen der Theoretischen Physik und der Experimentalphysik abgestimmt. Vorausgesetzt wird die Beherrschung der Inhalte der Module Mathematische Methoden der Physik 1 und 2.</p> <p>Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Quantenmechanik • Einführung in die Thermodynamik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>BSc Physik</p> <p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien</p> <p>Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-TP-2-LbS: Theoretische Physik 2 (LbS)	
Identifizier	PHY-TP-2-LbS
Modultitel	Theoretische Physik 2 (LbS)
Englischer Modultitel	Theoretical Physics 2 (LbS)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung grundlegender Arbeitsweisen auf den Gebieten der Quantentheorie und der Thermodynamik • Kenntnis theoretischer Modellbildung in diesen Bereichen • Fähigkeit, mathematische Formalismen auf die Probleme der Theoretischen Physik anzuwenden • Kenntnis unterschiedlicher Konzepte sowie Fähigkeit, diese sinnvoll anzuwenden (klassisch-quantenmechanisch, nichtrelativistisch-relativistisch, Welle-Teilchen u. a.) • Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Kreativität, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Theoretische Physik der Quantenmechanik und Thermodynamik ein. Sie ist mit den anderen Modulen der Theoretischen Physik und der Experimentalphysik abgestimmt. Vorausgesetzt wird die Beherrschung der Inhalte der Module Mathematische Methoden der Physik 1 und 2.</p> <p>Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Quantenmechanik • Einführung in die Thermodynamik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	Ausgewählte Kapitel der Vorlesung in Absprache mit der*dem Vorlesenden
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-TP-3: Theoretische Physik 3	
Identifizier	PHY-TP-3
Modultitel	Theoretische Physik 3
Englischer Modultitel	Theoretical Physics 3
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung vertiefter Arbeitsweisen auf den Gebieten Theoretische Mechanik und Theoretische Elektrodynamik • Kenntnis komplexer theoretischer Modellbildung in diesen Bereichen • Fähigkeit, mathematische Formalismen auf die Probleme der Theoretischen Physik anzuwenden • Kenntnis unterschiedlicher Konzepte sowie Fähigkeit, diese sinnvoll anzuwenden • Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Kreativität, Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung baut auf dem Modul Theoretische Physik 1 auf. Sie vertieft und erweitert die Thematik dieses Moduls und ist mit den anderen Modulen der Theoretischen Physik und Experimentalphysik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Theoretischen Mechanik • Vertiefung der Klassischen Elektrodynamik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-TP-4: Theoretische Physik 4	
Identifizier	PHY-TP-4
Modultitel	Theoretische Physik 4
Englischer Modultitel	Theoretical Physics 4
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung vertiefter Arbeitsweisen auf den Gebieten der Quantentheorie und der Thermodynamik • Kenntnis komplexer theoretischer Modellbildung in diesen Bereichen • Fähigkeit, mathematische Formalismen auf die Probleme der Theoretischen Physik anzuwenden • Kenntnis unterschiedlicher Konzepte sowie Fähigkeit, diese sinnvoll anzuwenden • Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Kreativität, Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen etc.
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung baut auf dem Modul Theoretische Physik 2 auf. Sie vertieft und erweitert die Thematik dieses Moduls und ist mit den anderen Modulen der Theoretischen Physik und Experimentalphysik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Quantenmechanik • Vertiefung der Thermodynamik und Statistischen Physik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) zu Vorlesung und Übung
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-MMP-1: Mathematische Methoden der Physik 1	
Identifizier	PHY-MMP-1
Modultitel	Mathematische Methoden der Physik 1
Englischer Modultitel	Mathematical Methods of Physics 1
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Die Vorlesung soll zur sicheren Anwendung mathematischer Handwerkszeuge auf physikalische Probleme qualifizieren</p> <p>In der Vorlesung sollen insbesondere die folgenden Kompetenzen vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung mathematischer Formalismen auf Probleme der Experimentalphysik • Grundzüge der Modellbildung • Fähigkeit zur Identifikation geeigneter mathematischer Hilfsmittel bei der Lösung eines gegebenen physikalischen Problems • Selbstkompetenzen wie Ausdauer, Frustrationstoleranz, Sorgfalt und Genauigkeit
Inhalte	<p>Die Vorlesung führt in den Umgang mit den wesentlichen mathematischen Handwerkszeugen der Physik ein, wie sie in den Modulen der <i>Experimentalphysik</i> und der <i>Theoretischen Physik</i> benötigt werden. Das Modul setzt eine Beherrschung elementarer Rechentechniken gemäß dem bundesweiten Online-Mathe-Brückenkurs OMB+ (www.omb-physik.de) voraus.</p> <p>Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente der linearen Algebra • Vektoren und Koordinatensysteme • Funktionen • Differentiation und Integration • Komplexe Zahlen • Elemente der Analysis mehrerer Veränderlicher • Differentialgleichungen
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>BSc Physik</p> <p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang</p> <p>Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht</p> <p>Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-MMP-2: Mathematische Methoden der Physik 2	
Identifizier	PHY-MMP-2
Modultitel	Mathematische Methoden der Physik 2
Englischer Modultitel	Mathematical Methods of Physics 2
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Die Vorlesung soll zur sicheren Anwendung mathematischer Handwerkszeuge auf physikalische Probleme qualifizieren.</p> <p>In der Vorlesung sollen insbesondere die folgenden Kompetenzen vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung mathematischer Formalismen auf Probleme der Experimentalphysik • Grundzüge der Modellbildung • Fähigkeit zur Identifikation geeigneter mathematischer Hilfsmittel bei der Lösung eines gegebenen physikalischen Problems • Selbstkompetenzen wie Ausdauer, Frustrationstoleranz, Sorgfalt und Genauigkeit
Inhalte	<p>Das Modul baut auf dem Modul Mathematische Methoden der Physik 1 auf. Die Vorlesung führt in den Umgang mit den wesentlichen mathematischen Handwerkszeugen der Physik ein, wie sie in den Modulen der Experimentalphysik und der Theoretischen Physik benötigt werden.</p> <p>Inhalte sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Analysis mehrerer Veränderlicher • Partielle und gekoppelte Differentialgleichungen • Vertiefung der Linearen Algebra • Fourierreihen und -integrale, Integraltransformationen • Dirac'sche Deltafunktion • Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>BSc Physik</p> <p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</p> <p>Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-LP-1_v1: Laborversuche zur Physik 1	
Identifizier	PHY-LP-1_v1
Modultitel	Laborversuche zur Physik 1
Englischer Modultitel	Laboratory Course in Physics 1
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Arbeitsmethoden der Physik: Beobachten und Messen, Auswerten und Interpretieren, Hypothesen entwickeln und modellieren • zeitgemäße und in der Physik relevante Anwendungen der Informationstechnologie (Text- und Datenverarbeitung) • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Führungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Motivationsfähigkeit • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, exploratives Verhalten, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Physik unter experimentell-praktischen Gesichtspunkten ein. Sie baut auf den Modulen Experimentalphysik 1 und 2 auf und ergänzt diese. Sie ist mit den anderen Modulen Laborversuche zur Physik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Hydromechanik • Elektro- und Magnetostatik • Geometrische Optik • Wellenoptik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Laborpraktikum (6 LP) • Seminar Einführung in Techniken der Darstellung und Dokumentation von wissenschaftlichen Ergebnissen (3LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	zehn einzeln bewertete Laborversuche mit Protokollerstellung
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Versuchsbewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung) Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-LP-2_v1: Laborversuche zur Physik 2	
Identifizier	PHY-LP-2_v1
Modultitel	Laborversuche zur Physik 2
Englischer Modultitel	Laboratory Course in Physics 2
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Arbeitsmethoden der Physik: Beobachten und Messen, Auswerten und Interpretieren, Hypothesen entwickeln und modellieren • zeitgemäße und in der Physik relevante Anwendungen der Informationstechnologie • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Führungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Motivationsfähigkeit • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, exploratives Verhalten, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Physik unter experimentell-praktischen Gesichtspunkten ein. Sie baut auf den Modulen Experimentalphysik 1 - 3 auf und ergänzt diese. Sie ist mit den anderen Modulen Laborversuche zur Physik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Atomphysik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	zehn einzeln bewertete Laborversuchen mit Protokollerstellung
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Versuchsbewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>BSc Physik</p> <p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung)</p> <p>Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-LP-3-6: Laborversuche zur Physik 3	
Identifizier	PHY-LP-3-6
Modultitel	Laborversuche zur Physik 3
Englischer Modultitel	Laboratory Course in Physics 3
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Arbeitsmethoden der Physik: Beobachten und Messen, Auswerten und Interpretieren, Hypothesen entwickeln und modellieren • zeitgemäße und in der Physik relevante Anwendungen der Informationstechnologie • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Führungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Motivationsfähigkeit • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, exploratives Verhalten, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Physik unter experimentell-praktischen Gesichtspunkten ein. Sie baut auf den Modulen Experimentalphysik 1 – 3 auf und ergänzt diese. Sie ist mit den anderen Modulen Laborversuchen zur Physik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind ausgewählte aufwändigere Laborversuche aus dem gesamten Kanon der experimentellen Physik</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	fünf einzeln bewertete, aufwändige Laborversuche mit Protokollerstellung
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Versuchsbewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>BSc Physik</p> <p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung)</p> <p>Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-LP-3-3: Laborversuche zur Physik 3	
Identifizier	PHY-LP-3-3
Modultitel	Laborversuche zur Physik 3
Englischer Modultitel	Laboratory Course in Physics 3
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Arbeitsmethoden der Physik: Beobachten und Messen, Auswerten und Interpretieren, Hypothesen entwickeln und modellieren • zeitgemäße und in der Physik relevante Anwendungen der Informationstechnologie • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Führungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Motivationsfähigkeit • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, exploratives Verhalten, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Physik unter experimentell-praktischen Gesichtspunkten ein. Sie baut auf den Modulen Experimentalphysik 1 – 3 auf und ergänzt diese. Sie ist mit den anderen Modulen Laborversuchen zur Physik abgestimmt.</p> <p>Inhalte sind ausgewählte aufwändigere Laborversuche aus dem gesamten Kanon der experimentellen Physik</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	drei einzeln bewertete, aufwändige Laborversuche mit Protokollerstellung
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Versuchsbewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung, Physik als Nebenfach)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PL: Projektlabor zur Physik	
Identifizier	PHY-PL
Modultitel	Projektlabor zur Physik
Englischer Modultitel	Compact Laboratory Course in Physics
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Arbeitsmethoden der Physik: Beobachten und Messen, Auswerten und Interpretieren, Hypothesen entwickeln und modellieren • zeitgemäße und in der Physik relevante Anwendungen der Informationstechnologie (Text- und Datenverarbeitung) • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Führungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Motivationsfähigkeit • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, exploratives Verhalten, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Physik unter experimentell-praktischen Gesichtspunkten ein. Sie ist inhaltlich mit den Modulen Experimentalphysik abgestimmt. Zum Teil werden Experimente von den Studierenden aus vorhandenen Einzelkomponenten selbstständig aufgebaut.</p> <p>Inhalte sind ausgewählte Experimente aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik und Hydromechanik • Thermodynamik • Optik • Elektro- und Magnetostatik • Atom-, Festkörper- und Kernphysik.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	fünf aufwändige, einzeln bewertete Laborversuche mit Protokollerstellung
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Versuchsbewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang</p> <p>Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PPL-2: Physikpraktikum L (2 LP)	
Identifizier	PHY-PPL-2
Modultitel	Physikpraktikum L (2 LP)
Englischer Modultitel	Physics Laboratory L (2 LP)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung und Auswertung von Versuchen, die für ein Verständnis der Physik der Sekundarstufe von Bedeutung sind • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Führungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Motivationsfähigkeit etc. • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Kreativität, Neugierde, exploratives Verhalten, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Ausgewählte Laborversuche aus den Gebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Elektrodynamik • Optik • Atomphysik • Mechanik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (2 LP)
LP des Moduls	2 LP
SWS des Moduls	1 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	vier einzeln bewertete Laborversuche mit Protokollerstellung
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Versuchsbewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PPL-3: Physikpraktikum L (3 LP)	
Identifizier	PHY-PPL-3
Modultitel	Physikpraktikum L (3 LP)
Englischer Modultitel	Physics Laboratory L (3 LP)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung und Auswertung von Versuchen, die für ein Verständnis der Physik der Sekundarstufe von Bedeutung sind • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Führungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Motivationsfähigkeit etc. • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Kreativität, Neugierde, exploratives Verhalten, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Ausgewählte Laborversuche aus den Gebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Elektrodynamik • Optik • Atomphysik • Mechanik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	fünf einzeln bewertete Laborversuche mit Protokollerstellung
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Versuchsbewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung) Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PPL-6: Physikpraktikum L (6 LP)	
Identifizier	PHY-PPL-6
Modultitel	Physikpraktikum L (6 LP)
Englischer Modultitel	Physics Laboratory L (6 LP)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung und Auswertung von Versuchen, die für ein Verständnis der Physik der Sekundarstufe von Bedeutung sind • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Führungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Motivationsfähigkeit etc. • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Kreativität, Neugierde, exploratives Verhalten, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer etc.
Inhalte	<p>Ausgewählte Laborversuche aus den Gebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Elektrodynamik • Optik • Atomphysik • Mechanik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	zehn einzeln bewertete Laborversuche mit Protokollerstellung
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Versuchsbewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung)</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen</p> <p>Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-FPR-12: Advanced Laboratory Course Physics (12 LP)	
Identifier	PHY-FPR-12
Module title	Advanced Laboratory Course Physics (12 LP)
German module title	Fortgeschrittenen-Praktikum Physik (12 LP)
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Conducting complex experimental studies • Independent preparation and evaluation • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	Carrying out laborious laboratory tests in the fields of advanced experimental physics
Module components including CP (LP) information	Laboratory course (12 LP)
CP of the module	12 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	8 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	6 evaluated experimental protocols
Examination requirements	Basics, implementation and logging of all laboratory tests
Calculation of module grade	Arithmetic mean of all assessments
Regulations on how to pass the module	Successful processing of all laboratory tests
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-FPR-9_v1: Fortgeschrittenen-Praktikum Physik (9 LP)	
Identifizier	PHY-FPR-9_v1
Modultitel	Fortgeschrittenen-Praktikum Physik (9 LP)
Englischer Modultitel	Advanced Laboratory Course Physics (9 LP)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung komplexer experimenteller Untersuchungen • Eigenständiges Vorarbeiten und Auswerten • Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen etc.
Inhalte	Durchführung aufwändiger Laborversuche aus Gebieten der fortgeschrittenen Experimentalphysik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (9 LP)
LP des Moduls	9 LP
SWS des Moduls	6 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	4 bewertete Versuchsprotokolle
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Bewertungen
Bestehensregelung	erfolgreiche Bearbeitung aller Laborversuche
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung, Physik als Hauptfach)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-FPR-6_v1: Advanced Laboratory Course Physics (6 LP)	
Identifier	PHY-FPR-6_v1
Module title	Advanced Laboratory Course Physics (6 LP)
German module title	Fortgeschrittenen-Praktikum Physik (6 LP)
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Conducting complex experimental studies • Independant preparation and evaluation • Self-competencies such as self and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	Carrying out laborious laboratory tests in the fields of advanced experimental physics
Module components including CP (LP) information	Laboratory course (6 LP)
CP of the module	6 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	4 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	3 evaluated experimental protocols
Examination requirements	Basics, implementation and logging of all laboratory tests
Calculation of module grade	Arithmetic mean of all assessments
Regulations on how to pass the module	Successful processing of all laboratory tests
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-FPR-L-6: Fortgeschrittenen-Praktikum Physik LA (6 LP)	
Identifizier	PHY-FPR-L-6
Modultitel	Fortgeschrittenen-Praktikum Physik LA (6 LP)
Englischer Modultitel	Advanced Laboratory Course Physics LA (6 LP)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung komplexer experimenteller Untersuchungen • Eigenständiges Vorarbeiten und Auswerten • Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen etc.
Inhalte	Durchführung aufwändiger Laborversuche aus Gebieten der fortgeschrittenen Experimentalphysik
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Laborpraktikum (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	3 bewertete Versuchsprotokolle
Prüfungsanforderungen	Grundlagen, Durchführung und Protokollierung aller Laborversuche
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Bewertungen
Bestehensregelung	erfolgreiche Bearbeitung aller Laborversuche
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EL: Elektronik	
Identifizier	PHY-EL
Modultitel	Elektronik
Englischer Modultitel	Electronics
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Elektronik • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Selbstmanagement, Neugierde, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt auf theoretischer und praktischer Ebene die Grundlagen der Elektronik.</p> <p>Inhalte sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungs- und Stromquellen • elektrische Grundgrößen und Netze • passive und aktive Bauelemente, integrierte Schaltkreise • grundlegende elektrische und elektronische Messtechniken • Aufbau und Funktion analoger Grundsaltungen • Übertragungsverhalten von Leitungen und Schaltkreisen
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester oder Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungen
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte aus Vorlesung und Übungen
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung) Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-AP: Angewandte Physik	
Identifizier	PHY-AP
Modultitel	Angewandte Physik
Englischer Modultitel	Hands-on physics
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Angewandten Physik • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Selbstmanagement, Neugierde, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt auf theoretischer und praktischer Ebene die Grundlagen der Angewandten Physik. Inhalte sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI Basiseinheiten • Photometrie & Lichtquellen • Signalverarbeitung & Schnittstellen • Sensorik & bildgebende Systeme • Digitalisierung & Analyse
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester oder Sommersemester
Studiennachweis	Prüfungsvorleistung erfolgreiche Bearbeitung der Übungen
Art der Studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte aus Vorlesung und Übungen
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung) Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-NUMP_v1: Numerische Physik	
Identifizier	PHY-NUMP_v1
Modultitel	Numerische Physik
Englischer Modultitel	Computational Physics
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Numerischen Physik • Verknüpfung physikalischer und mathematischer Zusammenhänge • Entwicklung von Lösungsstrategien für typische numerische Probleme in der Physik • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Selbstmanagement, Neugierde, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der Numerik mit Anwendungsbeispielen aus der Physik.</p> <p>Inhalte sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in numerische Verfahren der Analysis • Einführung in die numerische Verfahren der Linearen Algebra • Einführung in moderne Simulationstechniken
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung mit Übungen (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester oder Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	erfolgreiche Bearbeitung der Übungen mit Protokollerstellung
Art der studienbegleitenden Prüfung	Bewertete Programmierübungen und Übungsleistungen, Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	arithmetisches Mittel aller Bewertungen
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung) Nebenfach oder Anwendungsfach Physik in verschiedenen weiteren Studiengängen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-BPR-15: Betriebspraktikum	
Identifizier	PHY-BPR-15
Modultitel	Betriebspraktikum
Englischer Modultitel	Internship
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb strukturierten Fachwissens im Bereich Angewandte Physik • Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz • Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Selbstmanagement, Neugierde, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer
Inhalte	Durchführung eines Projekts aus dem Bereich der Angewandten Physik in einem Betrieb.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Praktikum (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester oder Sommersemester
Studiennachweis	schriftlicher Bericht über Tätigkeiten im Betriebspraktikum
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-SPP_v1: Studienprojekt Physik	
Identifizier	PHY-SPP_v1
Modultitel	Studienprojekt Physik
Englischer Modultitel	Study project in physics
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • vertieftes, strukturiertes Fachwissen in einem Teilgebiet der theoretischen, experimentellen oder angewandten Physik • Fähigkeit, ein Teilproblem aus diesem Gebiet unter Anleitung sachkundig zu bearbeiten • grundlegende Forschungskompetenz auf diesem Teilgebiet • allgemeine Methodenkompetenzen sowie Wissensmanagement und -transfer, Rezeption und Präsentation wissenschaftlicher Zusammenhänge, Planungskompetenz • Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit, Beratungskompetenz, Fremdsprachen, Integrationsfähigkeit • Selbstkompetenzen wie Zeit- und Selbstmanagement, Eigeninitiative, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, exploratives Verhalten
Inhalte	Bearbeitung eines Themas aus der experimentellen oder theoretischen Physik bzw. eines Themas aus der angewandten Physik (z.B. Praktikum in einer externen Forschungseinrichtung oder in einem Betrieb) unter Anleitung eines*r Dozierenden
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	eigenständige Forschungsarbeit (12 LP)
LP des Moduls	12 LP
SWS des Moduls	8 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweis	schriftlicher Abschlussbericht oder mündliche Präsentation
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	BSc Physik
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-OFP-15: Surface Science	
Identifier	PHY-OFP-15
Module title	Surface Science
German module title	Oberflächenphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to experimental and theoretical concepts of surface science and exemplary applications of the concepts for different materials and experimental techniques • Learning of physics using english language • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The module comprises basic concepts and experimental techniques of surface science. Contents particularly include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basics of experimental and vacuum techniques • Geometric and electronic structure of surfaces • Structural properties and kinetics of adsorbates • Elementary processes on surfaces
Module components including CP (LP) information	Lecture with excercises (6 LP)
CP of the module	6 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	4 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either winter or summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	Successful working on excercises
Type of examination by continuous assessment	Written examination (120 min) or oral examination (30 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-UKP-15: Ultrafast Physics	
Identifier	PHY-UKP-15
Module title	Ultrafast Physics
German module title	Ultrakurzzeitphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Role of ultrafast physics in different disciplines of science • Application of ultrafast physics in spectroscopy • Quantum optics • Application to modern examples of the fields of (nano-)photonics, solid state- and bio-physics. • Knowledge about industrial applications, development of ultrafast laser systems, material processing, sensors. • English language skills in the field of ultrafast physics • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc
Contents	<p>The module provides an insight into the relevant research topics of ultrafast physics. In particular it includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysis of ultrafast dynamics of vibration and rotation in molecular systems • Ultrafast control of quantum states • Fs-pulse injection of quasi-particles: excitons, polarons, magnons • Ultrafast transport phenomena in (nonlinear) optical (nanoscopic) materials: excited carriers, electron-phonon-relaxation, luminescence, hopping, ballistic transport
Module components including CP (LP) information	Lecture with exercises (6 LP)
CP of the module	6 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	4 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Bi-annually in summer or winter term
Course credits	
Required pre-examination achievements	Successful completion of exercise tasks
Type of examination by continuous assessment	Written examination (120 min) or oral examination (30 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-UKP-E-15: Introduction: Ultrafast Physics	
Identifier	PHY-UKP-E-15
Module title	Introduction: Ultrafast Physics
German module title	Einführung in die Ultrakurzzeitphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge about physics and mathematical description of ultrashort laser pulses • Understanding of the properties of ultrashort laser pulses and their interaction with matter, applications • Understanding of the propagation of ultrashort laser pulses • Nonlinear optical phenomena and phase matching conditions • Ultrashort pulse laser systems • English language skills in the field of ultrafast physics • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc
Contents	<p>The module provides an insight into the fundamentals of ultrafast physics. In particular it includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physics of ultrashort laser pulses • Propagation, correlation and interaction phenomena, i.e. chirp and self-phase modulation • Optical nonlinearities: Two-Photon Absorption, nonlinear index of refraction • Frequency conversion, optical parametric processes • Laser system resonators, Kerr lens design, Pockels cells
Module components including CP (LP) information	Lecture (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Bi-annually in summer or winter term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-UKP-F: Advanced Ultrafast Physics	
Identifier	PHY-UKP-F
Module title	Advanced Ultrafast Physics
German module title	Fortgeschrittene Ultrakurzzeitphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • In-depth presentation of selected topics from ultrafast physics • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, motivation, diligence, willingness to perform, accuracy, endurance, self-confidence
Contents	<p>The lecture provides in-depth knowledge on a topic of ultrafast physics on a high level. Typically, it involves:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The physical background of current research results • The discussion of research results in an interdisciplinary context • The physical background of new fields of research
Module components including CP (LP) information	Lecture with exercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in summer or winter term
Course credits	
Required pre-examination achievements	Successful completion of exercise tasks
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-AFM: Non-contact atomic force microscopy	
Identifier	PHY-AFM
Module title	Non-contact atomic force microscopy
German module title	Nichtkontakt-Raster-Kraftmikroskopie
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to non-contact atomic force microscopy • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<p>The lecture provides a survey over physical foundations, technologies and methods in non-contact atomic force microscopy.</p> <p>Topics covered include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physics of the tip-sample interaction • Dynamic probes and the physics of their oscillation • Frequency demodulation and phase locked loop techniques • Technology for scanning and moving the probe • Analysis of scanning force images and force maps • Applications of non-contact atomic force microscopy
Module components including CP (LP) information	Lecture (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Successful completion of the lectures Experimental Physics 1-5 or equiv.

Modul PHY-AFM-P: Lab course non-contact atomic force microscopy	
Identifier	PHY-AFM-P
Module title	Lab course non-contact atomic force microscopy
German module title	Praktikum Nichtkontakt-Raster-Kraftmikroskopie
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Practice in non-contact atomic force microscopy • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<p>The lab course is a practical introduction into techniques of non-contact atomic force microscopy. Typical topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Characterisation of NC-AFM probes • Calibration of the probe oscillation • Optimisation of filter and loop settings for experiment control • Study of phase locked loop and lock-in techniques • Development of software or hardware for the NC-AFM • Processing of NC-AFM data
Module components including CP (LP) information	Practical course (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Biannually in summer term or winter tem
Course credits	Participation in the lab course, completion of experiments, data analysis, written report
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Successful completion of the lectures Experimental Physics 1-5 or equiv.

Modul PHY-AFM-S: Seminar non-contact atomic force microscopy	
Identifier	PHY-AFM-S
Module title	Seminar non-contact atomic force microscopy
German module title	Seminar Nichtkontakt-Raster-Kraftmikroskopie
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Preparation and presentation of a subject related to NC-AFM • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<p>The seminar covers intellectual work in the context of non-contact atomic force microscopy. Typically, the presentation covers one of the items:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recent advances in NC-AFM techniques and data evaluation • Recent success in NC-AFM imaging or force mapping • Research into publications on a specific aspect of NC-AFM research • Report on construction work related to NC-AFM • Plan for NC-AFM studies • Plan for NC-AFM technical developments
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Biannually in summer term or winter tem
Course credits	Oral presentation, regular participation in the seminar
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Successful completion of the lectures Experimental Physics 1-5 or equiv.

Modul PHY-AS1_v1: Astronomy 1	
Identifier	PHY-AS1_v1
Module title	Astronomy 1
German module title	Astronomie 1
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to classical astronomy • Basic knowledge of observational instruments and methods • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Classical astronomy (astrometry) and observational methods • Orientation in the sky and astronomical coordinate systems • Course of sun, moon and planets (in the planetarium) • Time, calendar systems, eclipses • Planets • Observing instruments: light collectors, -analyzers and -detectors • Observations over the whole electromagnetic spectrum • Reduction methods
Module components including CP (LP) information	Lecture with exercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (90 min), oral examination (30 min) or presentation
Examination requirements	Entire content and qualification objectives of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-AS2_v1: Astronomy 2	
Identifier	PHY-AS2_v1
Module title	Astronomy 2
German module title	Astronomie 2
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Astrophysics of stars and galaxies • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Stars and stellar systems (star clusters) • Radiation and properties of stars • Sun, peculiar stars, stellar structure and evolution • The Galaxy, interstellar medium • Structure and kinematics of the Galaxy • Galaxies, clusters of galaxies • Observational cosmology
Module components including CP (LP) information	Lecture with exercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in winter term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (90 min), oral examination (30 min) or presentation
Examination requirements	Entire content and qualification objectives of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-ASN: Advanced surface physics and nanoscience	
Identifier	PHY-ASN
Module title	Advanced surface physics and nanoscience
German module title	Fortgeschrittene Oberflächen- und Nanophysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • In-depth knowledge of a special topic in advanced surface physics or nanoscience • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<p>The lecture provides an in-depth discussion of a special topic in advanced surface physics or nanoscience on a high level</p> <p>Typically, the lecture covers one of the items:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physical background of recent research results • Physical background of current research in the working group • Discussion of research in an interdisciplinary context • Scientific background for the development of a new field of research
Module components including CP (LP) information	Lecture (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	Entire content and qualification targets of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Successful completion of the lectures Experimental Physics 1-5 or equiv.

Modul PHY-DDD: Diamond and defects in diamond	
Identifier	PHY-DDD
Module title	Diamond and defects in diamond
German module title	Diamant und Defekte in Diamant
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to diamond, diamond surfaces and defects in diamond • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The lecture provides a survey over diamond materials properties and physical phenomena governing diamond.</p> <p>Topics covered include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physical properties and classification of diamond • Atomic and electronic structure of diamond surfaces • Physical description of defects in diamond • Methods of diamond synthesis • Methods of characterising defects in diamond • Applications of diamond and defects in diamond
Module components including CP (LP) information	Lecture (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	Entire content and qualification targets of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics PhD Program Nanoscience
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-OFP-P-15: Laboratory Course: Surface Sciences	
Identifier	PHY-OFP-P-15
Module title	Laboratory Course: Surface Sciences
German module title	Praktikum zur Oberflächenphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Learning of advanced knowledge and experimental abilities of special fields of surface science • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The student has to deepen his knowledge on a special subject in the field of surface science and to apply this to practical exercises. Contents are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Settling into a special subject of surface science • Practical application of theoretical concepts • Final report
Module components including CP (LP) information	Laboratory course (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either winter or summer term
Course credits	Successful participation on laboratory course, analysis of distinct experiments, written report or oral presentations
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Physics</p> <p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-OFP-S-15: Seminar: Surface Science	
Identifier	PHY-OFP-S-15
Module title	Seminar: Surface Science
German module title	Seminar zur Oberflächenphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> Gathering knowledge on a special subject of surface science and presenting this to an auditorium Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The student has to deepen his knowledge on a special subject in the field of surface science and to present his knowledge to an auditorium. Contents are:</p> <ul style="list-style-type: none"> Physical concept of distinct phenomena in surface science Physical concept of experimental techniques in surface science
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either winter or summer term
Course credits	Oral presentation and regular participation in the seminar
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Physics</p> <p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-PCN-15: Physics of Carbon Nanostructures (lecture)	
Identifier	PHY-PCN-15
Module title	Physics of Carbon Nanostructures (lecture)
German module title	Physik der Kohlenstoff-Nanostrukturen
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Specific knowledge in the physics of carbon nanostructures • Personal competences such as time and self-management, proactivity, motivation, diligence, rigor, persistence, confidence
Contents	<p>Introduction to basic concepts and application-relevant methods of physics of carbon nanostructures</p> <p>Exemplary contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carbon nanostructures – classification and general properties • Fullerenes: chem. modification, quantum and solar applications • Nanotubes and graphene: electronic transport and sensing • Diamond: defects, electronics, sensing and quantum application
Module components including CP (LP) information	Lecture (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually
Course credits	Regular attendance
Required pre-examination achievements	Open to regular participants
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	Complete contents of module and qualification objectives
Calculation of module grade	Grade of final examination
Regulations on how to pass the module	Grade ≤ 4.0 ('sufficient' or better) and regular attendance
Retaking to improve grades	Not allowed
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-PCN-P-15: Physics of Carbon Nanostructures (lab course)	
Identifier	PHY-PCN-P-15
Module title	Physics of Carbon Nanostructures (lab course)
German module title	Praktikum zur Physik der Kohlenstoff-Nanostrukturen
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • gain hands-on experience in experimental physics, • learn about good laboratory practices, • hone team work skills, • acquire personal competences such as time and self-management, proactivity, motivation, diligence, rigor, persistence, confidence.
Contents	<p>Project-based work in the physics of carbon nanostructures.</p> <p>Exemplary topics / areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CVD synthesis of carbon materials (nanotubes, diamond) • Physical modification by ion implantation • Chemical modification (simple one-pot reactions) • Preparative work (purification, surface treatments) • Microelectronics methods (metallisation, lithography) • Analysis and characterization (structural, optical, electronic, spin)
Module components including CP (LP) information	Lab course (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Each semester
Course credits	Participation in lab course + treatment of specific experimental problem + written lab protocol + short oral presentation
Required pre-examination achievements	Lab protocol deemed sufficient
Type of examination by continuous assessment	Oral presentation (20 min)
Examination requirements	Complete contents of module and qualification objectives
Calculation of module grade	Grade of presentation (25%) and grade of lab protocol (75%)
Regulations on how to pass the module	Grade \leq 4.0 ('sufficient' or better)
Retaking to improve grades	Not allowed
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Physics</p> <p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-PCN-S-15: Physics of Carbon Nanostructures (seminar)	
Identifier	PHY-PCN-S-15
Module title	Physics of Carbon Nanostructures (seminar)
German module title	Seminar zur Physik der Kohlenstoff-Nanostrukturen
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • (self-)acquisition of experimental und theoretical concepts in the physics of carbon nanostructures • communication and presentation skills • personal competences such as time and self-mangement, proactivity, motivation, diligence, rigor, persistence, confidence
Contents	<p>Detailed discussions of basic topics in the area of applied methods, esp. in the context of carbon nanostrucure physics</p> <p>Exemplary topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electronic transport in 1D und 2D materials • Electronic bio-sensing with carbon nanotube transistors • Methods and concepts of electron spin resonance • Optical bio-sensing with nano-diamonds • Spin-based quantum sensing and quantum computing
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually, alternating with lecture PHY-PCN-15
Course credits	Participation in seminar and own presentation
Required pre-examination achievements	Independent preparation of a technical topic
Type of examination by continuous assessment	Seminar presentation with discussion
Examination requirements	Complete contents of module and qualification objectives
Calculation of module grade	Grade of presentation
Regulations on how to pass the module	Grade ≤ 4.0 ('sufficient' or better)
Retaking to improve grades	Not allowed
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-PFM-15: Physics of Functional Materials	
Identifier	PHY-PFM-15
Module title	Physics of Functional Materials
German module title	Physik funktionaler Materialien
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Learning of experimental and theoretical concepts of the physics of functional materials • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The module comprises basic concepts and experimental techniques of the physics of functional materials. Contents particularly include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modification of physical properties due lower dimension • Impact of defects and material properties • Application in the fields of electronic and magnetic materials
Module components including CP (LP) information	Lecture with excercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either winter or summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	<p>MSc Physics</p> <p>MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells</p> <p>PhD Program Nanosciences</p>
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-PSY-15: Physics with Synchrotron Radiation	
Identifier	PHY-PSY-15
Module title	Physics with Synchrotron Radiation
German module title	Physik mit Synchrotronstrahlung
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Learning of experimental and theoretical concepts of the physics using synchrotron radiation • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<p>The module comprises basic concepts and experimental techniques of the physics using synchrotron radiation. Contents particularly include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interaction of x-rays with matter • Sources of synchrotron radiation – generation and instruments • Techniques and applications of spectroscopy • Diffraction techniques and their application • Imaging techniques (x-ray microscopy)
Module components including CP (LP) information	Lecture with excercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either winter or summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-PUDS-15: Physics of Ultrathin Films	
Identifier	PHY-PUDS-15
Module title	Physics of Ultrathin Films
German module title	Physik ultradünner Schichten
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Learning of experimental and theoretical concepts of the physics of thin and ultrathin films • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The module comprises basic concepts and applied techniques of the physics of ultrathin films. Contents particularly include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deposition techniques • Experimental techniques to characterize ultrathin films • Morphology and defects • Elektronic, optical and magnetic properties of ultrathin films • Transport in ultrathin films
Module components including CP (LP) information	Lecture with excercises (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either winter or summer term
Course credits	
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	Written examination (60 min) or oral examination (20 min)
Examination requirements	Mastering of all contents of the module
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-UKP-P-15: Laboratory Course: Ultrafast Physics	
Identifier	PHY-UKP-P-15
Module title	Laboratory Course: Ultrafast Physics
German module title	Praktikum zur Ultrakurzzeitphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Experience with experimental techniques in the laboratory for ultrafast physics and with ultrashort laser pulses • Application to modern research topics • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	<p>The module shows and imparts skills in the context of ultrafast physics. Contents in particular include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generation of ultrashort laser pulses • Detection of ultrashort laser pulses via detectors and autocorrelation techniques • Temporal control of ultrashort laser pulses • Nonlinear optical fs-spectroscopy, holographic ultrafast spectroscopy, UV/VIS/MIR fs-spektroskopie • Application to modern research topics in the field of (nano-)photonics, solid state- and bio-physics
Module components including CP (LP) information	Practicalum course (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Bi-annually in either summer or winter term
Course credits	Successful participation, analysis and study of specific experimental questions, written report or oral presentation
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-UKP-S-15: Seminar: Ultrafast Physics	
Identifier	PHY-UKP-S-15
Module title	Seminar: Ultrafast Physics
German module title	Seminar zur Ultrakurzzeitphysik
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Competence in techniques and giving of professional talks and presentation • Application to modern research topics in the field of ultrafast physics • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence, etc.
Contents	<p>The module introduces into the techniques and the giving of talks and presentations with modern research topics in the field of ultrafast physics as an example. Content particularly includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selection and finding of topics, outline and search • Time management and planning of the preparation phase • Techniques of presentation (i.e. with power point or prezi) • Creative elements of presentations, implementation of media • Speech techniques, rhetoric, voice control • Self reflection and critical discussion with seminar participants • Detailed study of modern research topics in the field of ultrafast physics
Module components including CP (LP) information	Seminar (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Bi-annually in either summer or winter term
Course credits	Successful presentation of a talk and regular participation at the seminar. Presence at talk and discussion
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells PhD Program Nanosciences
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Module PHY-FS_v1: Professional Specialization	
Identifier	PHY-FS_v1
Module title	Professional Specialization
German module title	Fachliche Spezialisierung
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Independent specialization in a specific topic of physics • Understanding of essential topics • Summarizing results by oral or written presentation • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<p>Guided by a lecturer, the module serves to work independently and deeply on a current research project in experimental and/or theoretical physics. Contents are fixed individually. Examples are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reading current literature to acquire survey knowledge • Reproducing basic elements by studying literature or lab work • Evaluating various arguments • Writing or presenting the central aspects of the research topic
Module components including CP (LP) information	Professional Specialization (12 LP)
CP of the module	12 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	8 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in winter and summer term
Course credits	Oral examination (30min)
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	Complete contents of module and qualification objectives
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	-
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-FP_v1: Research Project	
Identifier	PHY-FP_v1
Module title	Research Project
German module title	Forschungsprojekt
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarisation with current (experimental or theoretical) research techniques • Tracking prototypical results • Development of exemplary new results • Summary by oral presentation or written elaboration • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	<p>The module serves as an autonomous in-depth introduction to experimental or theoretical physics techniques in a current field of research under the guidance of a physics lecturer. Contents of the module are determined individually. Examples are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understanding of the mechanisms and techniques used • Tracking of known and established results on prototypical systems • Developing your own results by means of suitable tests • Presentation of the techniques in the form of a written summary or a presentation
Module components including CP (LP) information	Research Project (15 LP)
CP of the module	15 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	10 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in winter and summer term
Course credits	Oral examination (30 min)
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-KMA: Colloquium of the Master Thesis	
Identifier	PHY-KMA
Module title	Colloquium of the Master Thesis
German module title	Kolloquium zur Masterarbeit
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomous presentation of the results of the master thesis • Self-competencies such as self- and time management, proactivity, willingness to perform, motivation, diligence, accuracy, persistence, self-confidence
Contents	The main results of the Master's thesis are presented and discussed.
Module components including CP (LP) information	Colloquium (3 LP)
CP of the module	3 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	2 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in winter and summer term
Course credits	Oral examination (30 min)
Required pre-examination achievements	
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Physics
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-PDK: Physikdidaktisches Kolloquium	
Identifizier	PHY-PDK
Modultitel	Physikdidaktisches Kolloquium
Englischer Modultitel	Physics education colloquium
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • eigenständige Präsentation der Inhalte der Masterarbeit • Selbstkompetenzen wie Selbst- und Zeitmanagement, Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft, Motivation, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen
Inhalte	Im Rahmen eines Fachvortrags sollen die wesentlichen Inhalte der Masterarbeit vorgestellt und diskutiert werden.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Kolloquium (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Winter- und Sommersemester
Studiennachweise	mündlicher Vortrag (30min)
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an Haupt- und Realschulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-FB: Research Course	
Identifier	PHY-FB
Module title	Research Course
German module title	Forschungskurs
Authorised module representative	Dean of Studies
Qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Learning of actual aspects in experimental and theoretical concepts of research in physics • Learning to present scientific results obtained during the course • Self-competences such as self-management, time management, creativity, proactivity, motivation, carefulness, accurateness, endurance, self-confidence etc.
Contents	<p>The module comprises advanced concepts as well as experimental and theoretical techniques of the physics concerning current fields or research. Contents particularly include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprehending well established results of research • Acquiring own scientific results • Presenting established and self-acquired results using written or oral presentation
Module components including CP (LP) information	Research project (18 LP)
CP of the module	18 LP
SWS (hours per week during the semester) of the module	6-8 SWS
Duration of the module	One semester
Frequency with which the course is offered	Annually in either winter or summer term
Course credits	Closing table (30min)
Type of examination by continuous assessment	
Examination requirements	
Calculation of module grade	
Regulations on how to pass the module	
Retaking to improve grades	
Decision-making body for the module	Fachbereichsrat Physik
Use of module	MSc Nanosciences – Materials, Molecules and Cells
Prerequisites for participation in this module	Possible prerequisites see respective examination regulations

Modul PHY-4S1: Orientierung (4 Schritte +)	
Identifizier	PHY-4S1
Modultitel	Orientierung (4 Schritte +)
Englischer Modultitel	Orientation (4 Schritte +)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten, die für ein Studium notwendig sind, wie zum Beispiel selbstständiges Lernen, kooperieren, strukturiert planen und handeln.
Inhalte	Es bestehen folgende Alternativen, das Modul zu absolvieren: <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an der Einführungswoche und den zugehörigen Veranstaltungen • Nach Rücksprache mit dem*r Studiendekan*in können weitere gleichwertige Leistungen erbracht werden.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	
LP des Moduls	2 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweise	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	Die Veranstaltung ist unbenotet. Für den erfolgreichen Studienabschluss ist der Studiennachweis erforderlich.
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-4S2: Methoden/Grundlagen (4 Schritte +)	
Identifizier	PHY-4S2
Modultitel	Methoden/Grundlagen (4 Schritte +)
Englischer Modultitel	Methods / Basics (4 Schritte +)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben vertiefte grundlegende Fähigkeiten, die für ein Studium notwendig sind. Insbesondere steht die Vermittlung überfachlicher Methoden im Vordergrund.
Inhalte	<p>Es bestehen folgende Alternativen, das Modul zu absolvieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag über ein Fachthema im Seminar nach Absprache mit der Leitung der Arbeitsgruppe (ggf. mit Unterstützung des Sprachenzentrums) • „Englisch für das Studium der Chemie und Physik: Introduction to Academic English“ (Veranstaltung des Sprachenzentrums) • Nach Rücksprache mit dem*r Studiendekan*in können weitere gleichwertige Leistungen erbracht werden.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Seminar (2 LP)
LP des Moduls	2 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweis	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	Die Veranstaltung ist unbenotet. Für den erfolgreichen Studienabschluss ist der Studiennachweis erforderlich.
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-4S3: Anwendung in Fachveranstaltungen (4 Schritte +)	
Identifizier	PHY-4S3
Modultitel	Anwendung in Fachveranstaltungen (4 Schritte +)
Englischer Modultitel	Applying in courses (4 Schritte +)
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben vertiefte grundlegende Fähigkeiten, die für ein Studium notwendig sind. Insbesondere steht die Anwendung der bisher erlernten Methoden im Vordergrund.
Inhalte	Es bestehen folgende Alternativen, das Modul zu absolvieren: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung eines Fachthemas in Form eines 20-minütigen Vortrags • Teilnahme an zehn Vorträgen im Rahmen des Kolloquiums des Fachbereichs Physik • Nach Rücksprache mit dem*r Studiendekan*in können weitere gleichwertige Leistungen, z.B. das Anfertigen einer Hausarbeit, erbracht werden.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	
LP des Moduls	2 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	nach Bedarf im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweis	mündliche Präsentation der Bachelorarbeit in Vortrag bzw. bescheinigte Teilnahme am Kolloquium des Fachbereichs Physik
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	Die Veranstaltung ist unbenotet. Für den erfolgreichen Studienabschluss ist der Studiennachweis erforderlich.
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-4S4: Projektarbeit/Tutorentätigkeit (4 Schritte +)	
Identifizier	PHY-4S4
Modultitel	Projektarbeit/Tutorentätigkeit (4 Schritte +)
Englischer Modultitel	Project/Tutoring
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben vertiefte grundlegende Fähigkeiten, die für ein Studium notwendig sind. Sie bearbeiten entweder eine fachspezifische Aufgabe mit Berufsfeldorientierung / fachwissenschaftlicher Orientierung oder sie übernehmen die Arbeit als Tutor*in im Orientierungs- oder Methodenbereich.
Inhalte	<p>Es bestehen folgende Alternativen, das Modul zu absolvieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Tutor*innentätigkeit z.B. in der Einführungswoche (5 Tage). b) Begleitung einer Lehrveranstaltung oder Betreuung eines Tutoriums (z.B. durch ergänzende Betreuung eines Laborpraktikums, einer Übungsgruppe oder von Studierenden in einem Tutorium). <p>Über die Möglichkeit, solch eine Betreuung durchzuführen, entscheiden der*die verantwortliche Lehrende der entsprechenden Lehrveranstaltung sowie der*die Studiendekan*in. Es besteht kein Anrecht darauf, eine Stelle als Tutor*in angeboten zu bekommen. Bei der Anrechnung der Tutor*innentätigkeit in Form des vorliegenden Moduls ist eine gleichzeitige Bezahlung (z.B. als studentische Hilfskraft) ausgeschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> c) Nach Rücksprache mit dem*r Studiendekan*in weitere gleichwertige Leistungen, z.B. eine Projektarbeit in einer Arbeitsgruppe des Fachbereichs Physik.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	
LP des Moduls	4 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	Die Veranstaltung ist unbenotet. Für den erfolgreichen Studienabschluss ist der Studiennachweis erforderlich.
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (fachwissenschaftliche Orientierung)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EMP-1-15: Elemente modernen Physikunterrichts 1	
Identifizier	PHY-EMP-1-15
Modultitel	Elemente modernen Physikunterrichts 1
Englischer Modultitel	Elements of Modern Physics Teaching 1
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Modul werden Kompetenzen vermittelt, die wichtige Voraussetzungen zur Entwicklung und Durchführung modernen Physikunterrichts darstellen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Methode der didaktischen Rekonstruktion auf der Basis ausgewählter Fachkonzepte und Erkenntnisweisen, • erklären fachliche Sachverhalte unter Berücksichtigung verschiedener Elemente des Vorverständnisses von Schüler*innen, • kennen und beurteilen beispielhafte fachdidaktische Ansätze zur Unterstützung von Lernprozessen, • reflektieren den eigenen fachlichen Lernprozess, • verfügen über allgemeine Methodenkompetenzen wie Medienkompetenzen, Wissensmanagement und Wissenstransfer, • erkennen fach- und disziplinübergreifende Zusammenhänge, • verfügen über analytische und konzeptionelle Kompetenzen und Sozialkompetenzen wie Kommunikationskompetenz, Lehrfähigkeit, Integrationsfähigkeit, Selbstrepräsentation, allgemeine Vermittlungskompetenzen, sprachlich-kommunikative Kompetenzen, • nutzen Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen, Kreativität.
Inhalte	Diskussion fachlicher und fachdidaktischer Elemente aus Atom- und Kernphysik sowie Statistischer Mechanik und Quantenphysik und deren Bezug zum Physikunterricht
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Seminar (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung oder Klausur (90 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	In der Veranstaltung stellen die Studierenden Themen vor, die anschließend intensiv diskutiert werden. Die Veranstaltung lebt entscheidend von der Interaktion zwischen den beteiligten Studierenden sowie den Lehrenden. Daher besteht Anwesenheitspflicht mit maximal zwei Fehlterminen.
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

PHY-EMP-2-15: Elemente modernen Physikunterrichts 2	
Identifizier	PHY-EMP-2-15
Modultitel	Elemente modernen Physikunterrichts 2
Englischer Modultitel	Elements of Modern Physics Teaching 2
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Modul werden Kompetenzen vermittelt, die wichtige Voraussetzungen zur Entwicklung und Durchführung modernen Physikunterrichts darstellen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Methode der didaktischen Rekonstruktion auf der Basis ausgewählter Fachkonzepte und Erkenntnisweisen, • erklären fachliche Sachverhalte unter Berücksichtigung verschiedener Elemente des Vorverständnisses von Schüler*innen, • kennen und beurteilen beispielhafte fachdidaktische Ansätze zur Unterstützung von Lernprozessen, • reflektieren den eigenen fachlichen Lernprozess, • verfügen über allgemeine Methodenkompetenzen wie Medienkompetenzen, Wissensmanagement und Wissenstransfer, • erkennen fach- und disziplinübergreifende Zusammenhänge, • verfügen über analytische und konzeptionelle Kompetenzen und Sozialkompetenzen wie Kommunikationskompetenz, Lehrfähigkeit, Integrationsfähigkeit, Selbstrepräsentation, allgemeine Vermittlungskompetenzen, sprachlich-kommunikative Kompetenzen, • nutzen Selbstkompetenzen wie Zeitmanagement, Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Selbstvertrauen, Kreativität.
Inhalte	Diskussion fachlicher und fachdidaktischer Elemente übergreifender Themen mit Bezug zur Mechanik, Thermodynamik, Elektrizität und Optik und deren Bezug zum Physikunterricht
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Seminar (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung oder Klausur (90min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	In der Veranstaltung stellen die Studierenden Themen vor, die anschließend intensiv diskutiert werden. Die Veranstaltung lebt entscheidend von der Interaktion zwischen den beteiligten Studierenden sowie den Lehrenden. Daher besteht Anwesenheitspflicht mit maximal zwei Fehlterminen.
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-GPU-M-15: Grundlagen des Physikunterrichts M	
Identifizier	PHY-GPU-M-15
Modultitel	Grundlagen des Physikunterrichts M
Englischer Modultitel	Basics of Teaching Physics M
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Modul werden inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen vermittelt, die wichtige Voraussetzungen zur Entwicklung, Durchführung und Reflexion des Physikunterrichts darstellen.</p> <p>Im Rahmen des Seminars „Experimentieren im Physikunterricht Mechanik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über die Fähigkeit zum selbständigen Aufbau und Durchführen schulrelevanter physikalischer Experimente im Rahmen des „Offenen Labors“, • kennen und setzen exemplarisch schulbezogene experimentelle Methoden zum Erreichen angemessener Lernziele unter Berücksichtigung des themenspezifischen Vorwissens (insbesondere Schüler*innenvorstellungen) ein, • kennen experimentelle Methoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit im Physikunterricht, • reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen ausgewählter digitaler Lernmedien (z.B. Simulationen) unter Berücksichtigung der Barrierefreiheit auch zur Differenzierung und Förderung im Unterricht, • sind in der Lage, exemplarisch die Heterogenität von (auch inklusiven) Lerngruppen bei der Anwendung von Methoden und beim Gebrauch von Materialien, Medien, Texten usw. so zu berücksichtigen, dass Lernprozesse optimal stattfinden können, • beurteilen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen und weisen erste Erfahrungen in deren Umsetzung nach, • erklären fachliche Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorwissens von Schüler*innen, • sind in der Lage, eigene Unterrichtstätigkeiten, damit verbundene fachliche Lernprozesse und Schüler*innenlernprozesse zu analysieren und reflektieren, • verfügen über allgemeine Methodenkompetenzen wie Planungskompetenzen, Medienkompetenzen und Urteilsfähigkeit, • erkennen fach- und disziplinübergreifende Zusammenhänge, • verfügen über analytische und konzeptionelle Kompetenzen und Sozialkompetenzen wie Kommunikationskompetenz, Lehrfähigkeit, Integrationsfähigkeit, Selbstrepräsentation, allgemeine Vermittlungskompetenzen, sprachlich-kommunikative Kompetenzen, • verfügen über Sozialkompetenzen wie Kritikbereitschaft, Konfliktfähigkeit, Lehrfähigkeiten und Selbstrepräsentation. <p>Im Rahmen des Seminars „Physikdidaktische Themenanalyse Mechanik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen themenspezifische Schüler*innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten auch im Kontext von Heterogenität sowie Methoden ihrer Erhebung, • kennen und reflektieren Strategien im Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und Möglichkeiten der Berücksichtigung im Unterricht auch mit stark heterogenen (inklusive) Lerngruppen, • stellen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen dar, • kennen beispielhaft fachliche Konzepte und beurteilen Ansätze fachdidaktischer Rekonstruktionen,

	<ul style="list-style-type: none"> • stellen themenspezifische Unterrichtskonzepte dar und beurteilen sie vor dem Hintergrund curricularer und schulspezifischer Bedingungen, • erklären fachbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der Schüler*innen, • kennen und reflektieren Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit, • verfügen über ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, vertreten diese begründet und können Zielperspektiven für ihren Unterricht entwickeln.
Inhalte	<p>Experimentieren im Physikunterricht Mechanik: Im Mittelpunkt steht der selbstständige Aufbau von typischen Versuchen der Sekundarstufen I und II sowie deren Vorstellung im Rahmen von Unterrichtssequenzen mit anschließender Reflexion.</p> <p>Physikdidaktische Themenanalyse Mechanik: Im Seminar werden fachlich-fachdidaktische, lernpsychologische und curriculare Aspekte von Physikunterricht thematisiert.</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Physikdidaktische Themenanalyse Mechanik, Vorlesung (3 LP) Experimentieren im Physikunterricht Mechanik einschließlich Vorbereitungsveranstaltung Offenes Labor, Seminar (3 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	5 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	zweijährig im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	Im Teilmodul Experimentieren im Physikunterricht wird das Unterrichten durch die Studierenden geübt. Die Veranstaltung lebt daher entscheidend von der Interaktion zwischen den beteiligten Studierenden. Das Experimentieren wird darüber hinaus personalintensiv betreut. Daher besteht Anwesenheitspflicht mit maximal zwei Fehlterminen.
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min) im Teilmodul Physikdidaktische Themenanalyse Mechanik schriftliche Ausarbeitung im Teilmodul Experimentieren im Physikunterricht Mechanik
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung) Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an Haupt- und Realschulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor Schwerpunktbezugsfach Sachunterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-GPU-O-15: Grundlagen des Physikunterrichts O	
Identifizier	PHY-GPU-O-15
Modultitel	Grundlagen des Physikunterrichts O
Englischer Modultitel	Basics of Teaching Physics O
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Modul werden inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen vermittelt, die wichtige Voraussetzungen zur Entwicklung, Durchführung und Reflexion des Physikunterrichts darstellen.</p> <p>Im Rahmen des Seminars „Experimentieren im Physikunterricht Optik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über die Fähigkeit zum selbständigen Aufbau und Durchführen schulrelevanter physikalischer Experimente im Rahmen des „Offenen Labors“, • kennen und setzen exemplarisch schulbezogene experimentelle Methoden zum Erreichen angemessener Lernziele unter Berücksichtigung des themenspezifischen Vorwissens (insbesondere Schüler*innenvorstellungen) ein, • kennen experimentelle Methoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit im Physikunterricht, • reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen ausgewählter digitaler Lernmedien (z.B. Simulationen) unter Berücksichtigung der Barrierefreiheit auch zur Differenzierung und Förderung im Unterricht, • sind in der Lage, exemplarisch die Heterogenität von (auch inklusiven) Lerngruppen bei der Anwendung von Methoden und beim Gebrauch von Materialien, Medien, Texten usw. so zu berücksichtigen, dass Lernprozesse optimal stattfinden können, • beurteilen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen und weisen erste Erfahrungen in deren Umsetzung nach, • erklären fachliche Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorwissens von Schüler*innen, • sind in der Lage, eigene Unterrichtstätigkeiten, damit verbundene fachliche Lernprozesse und Schüler*innenlernprozesse zu analysieren und reflektieren, • verfügen über allgemeine Methodenkompetenzen wie Planungskompetenzen, Medienkompetenzen und Urteilsfähigkeit, • erkennen fach- und disziplinübergreifende Zusammenhänge, • verfügen über analytische und konzeptionelle Kompetenzen und Sozialkompetenzen wie Kommunikationskompetenz, Lehrfähigkeit, Integrationsfähigkeit, Selbstrepräsentation, allgemeine Vermittlungskompetenzen, sprachlich-kommunikative Kompetenzen, • verfügen über Sozialkompetenzen wie Kritikbereitschaft, Konfliktfähigkeit, Lehrfähigkeiten und Selbstrepräsentation. <p>Im Rahmen des Seminars „Physikdidaktische Themenanalyse Optik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen themenspezifische Schüler*innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten auch im Kontext von Heterogenität sowie Methoden ihrer Erhebung, • kennen und reflektieren Strategien im Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und Möglichkeiten der Berücksichtigung im Unterricht auch mit stark heterogenen (inklusive) Lerngruppen, • stellen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen dar, • kennen beispielhaft fachliche Konzepte und beurteilen Ansätze fachdidaktischer Rekonstruktionen,

	<ul style="list-style-type: none"> • stellen themenspezifische Unterrichtskonzepte dar und beurteilen sie vor dem Hintergrund curricularer und schulspezifischer Bedingungen, • erklären fachbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der Schüler*innen, • kennen und reflektieren Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit, • verfügen über ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, vertreten diese begründet und können Zielperspektiven für ihren Unterricht entwickeln.
Inhalte	<p>Experimentieren im Physikunterricht Optik: Im Mittelpunkt steht der selbstständige Aufbau von typischen Versuchen der Sekundarstufen I und II sowie deren Vorstellung im Rahmen von Unterrichtssequenzen mit anschließender Reflexion.</p> <p>Physikdidaktische Themenanalyse Optik: Im Seminar werden fachlich-fachdidaktische, lernpsychologische und curriculare Aspekte von Physikunterricht thematisiert.</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Physikdidaktische Themenanalyse Optik, Vorlesung (3 LP) Experimentieren im Physikunterricht Optik einschließlich Vorbereitungsveranstaltung Offenes Labor, Seminar (3 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	5 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	zweijährig im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	Im Teilmodul Experimentieren im Physikunterricht wird das Unterrichten durch die Studierenden geübt. Die Veranstaltung lebt daher entscheidend von der Interaktion zwischen den beteiligten Studierenden. Das Experimentieren wird darüber hinaus personalintensiv betreut. Daher besteht Anwesenheitspflicht mit maximal zwei Fehlterminen.
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min) im Teilmodul Physikdidaktische Themenanalyse Optik schriftliche Ausarbeitung im Teilmodul Experimentieren im Physikunterricht Optik
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung) Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an Haupt- und Realschulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor Schwerpunktbezugsfach Sachunterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-GPU-E-15: Grundlagen des Physikunterrichts E	
Identifizier	PHY-GPU-E-15
Modultitel	Grundlagen des Physikunterrichts E
Englischer Modultitel	Basics of Teaching Physics E
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Modul werden inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen vermittelt, die wichtige Voraussetzungen zur Entwicklung, Durchführung und Reflexion des Physikunterrichts darstellen.</p> <p>Im Rahmen des Seminars „Experimentieren im Physikunterricht Elektrizitätslehre“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über die Fähigkeit zum selbstständigen Aufbau und Durchführen schulrelevanter physikalischer Experimente im Rahmen des „Offenen Labors“, • kennen und setzen exemplarisch schulbezogene experimentelle Methoden zum Erreichen angemessener Lernziele unter Berücksichtigung des themenspezifischen Vorwissens (insbesondere Schüler*innenvorstellungen) ein, • kennen experimentelle Methoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit im Physikunterricht, • reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen ausgewählter digitaler Lernmedien (z.B. Simulationen) unter Berücksichtigung der Barrierefreiheit auch zur Differenzierung und Förderung im Unterricht, • sind in der Lage, exemplarisch die Heterogenität von (auch inklusiven) Lerngruppen bei der Anwendung von Methoden und beim Gebrauch von Materialien, Medien, Texten usw. so zu berücksichtigen, dass Lernprozesse optimal stattfinden können, • beurteilen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen und weisen erste Erfahrungen in deren Umsetzung nach, • erklären fachliche Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorwissens von Schüler*innen, • sind in der Lage, eigene Unterrichtstätigkeiten, damit verbundene fachliche Lernprozesse und Schüler*innenlernprozesse zu analysieren und reflektieren, • verfügen über allgemeine Methodenkompetenzen wie Planungskompetenzen, Medienkompetenzen und Urteilsfähigkeit, • erkennen fach- und disziplinübergreifende Zusammenhänge, • verfügen über analytische und konzeptionelle Kompetenzen und Sozialkompetenzen wie Kommunikationskompetenz, Lehrfähigkeit, Integrationsfähigkeit, Selbstrepräsentation, allgemeine Vermittlungskompetenzen, sprachlich-kommunikative Kompetenzen, • verfügen über Sozialkompetenzen wie Kritikbereitschaft, Konfliktfähigkeit, Lehrfähigkeiten und Selbstrepräsentation. <p>Im Rahmen des Seminars „Physikdidaktische Themenanalyse Elektrizitätslehre“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen themenspezifische Schüler*innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten auch im Kontext von Heterogenität sowie Methoden ihrer Erhebung, • kennen und reflektieren Strategien im Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und Möglichkeiten der Berücksichtigung im Unterricht auch mit stark heterogenen (inklusive) Lerngruppen, • stellen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen dar, • kennen beispielhaft fachliche Konzepte und beurteilen Ansätze fachdidaktischer Rekonstruktionen,

	<ul style="list-style-type: none"> • stellen themenspezifische Unterrichtskonzepte dar und beurteilen sie vor dem Hintergrund curricularer und schulspezifischer Bedingungen, • erklären fachbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der Schüler*innen, • kennen und reflektieren Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit, • verfügen über ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, vertreten diese begründet und können Zielperspektiven für ihren Unterricht entwickeln.
Inhalte	<p>Experimentieren im Physikunterricht Elektrizitätslehre: Im Mittelpunkt steht der selbstständige Aufbau von typischen Versuchen der Sekundarstufen I und II sowie deren Vorstellung im Rahmen von Unterrichtssequenzen mit anschließender Reflexion.</p> <p>Physikdidaktische Themenanalyse Elektrizitätslehre: Im Seminar werden fachlich-fachdidaktische, lernpsychologische und curriculare Aspekte von Physikunterricht thematisiert.</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Physikdidaktische Themenanalyse Elektrizitätslehre, Vorlesung (3 LP) Experimentieren im Physikunterricht Elektrizitätslehre einschließlich Vorbereitungsveranstaltung Offenes Labor, Seminar (3 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	5 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	zweijährig im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	Im Teilmodul Experimentieren im Physikunterricht wird das Unterrichten durch die Studierenden geübt. Die Veranstaltung lebt daher entscheidend von der Interaktion zwischen den beteiligten Studierenden. Das Experimentieren wird darüber hinaus personalintensiv betreut. Daher besteht Anwesenheitspflicht mit maximal zwei Fehlterminen.
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min) im Teilmodul Physikdidaktische Themenanalyse Elektrizitätslehre schriftliche Ausarbeitung im Teilmodul Experimentieren im Physikunterricht Elektrizitätslehre
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung) Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an Haupt- und Realschulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor Schwerpunktbezugsfach Sachunterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-GPU-T-15: Grundlagen des Physikunterrichts T	
Identifizier	PHY-GPU-T-15
Modultitel	Grundlagen des Physikunterrichts T
Englischer Modultitel	Basics of Teaching Physics T
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Modul werden inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen vermittelt, die wichtige Voraussetzungen zur Entwicklung, Durchführung und Reflexion des Physikunterrichts darstellen.</p> <p>Im Rahmen des Seminars „Experimentieren im Physikunterricht Thermodynamik / Atomphysik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über die Fähigkeit zum selbständigen Aufbau und Durchführen schulrelevanter physikalischer Experimente im Rahmen des „Offenen Labors“, • kennen und setzen exemplarisch schulbezogene experimentelle Methoden zum Erreichen angemessener Lernziele unter Berücksichtigung des themenspezifischen Vorwissens (insbesondere Schüler*innenvorstellungen) ein, • kennen experimentelle Methoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit im Physikunterricht, • kennen experimentelle Methoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit im Physikunterricht, • reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen ausgewählter digitaler Lernmedien (z.B. Simulationen) unter Berücksichtigung der Barrierefreiheit auch zur Differenzierung und Förderung im Unterricht, • sind in der Lage, exemplarisch die Heterogenität von (auch inklusiven) Lerngruppen bei der Anwendung von Methoden und beim Gebrauch von Materialien, Medien, Texten usw. so zu berücksichtigen, dass Lernprozesse optimal stattfinden können, • beurteilen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen und weisen erste Erfahrungen in deren Umsetzung nach, • erklären fachliche Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorwissens von Schüler*innen, • sind in der Lage, eigene Unterrichtstätigkeiten, damit verbundene fachliche Lernprozesse und Schüler*innenlernprozesse zu analysieren und reflektieren, • verfügen über allgemeine Methodenkompetenzen wie Planungskompetenzen, Medienkompetenzen und Urteilsfähigkeit, • erkennen fach- und disziplinübergreifende Zusammenhänge, • verfügen über analytische und konzeptionelle Kompetenzen und Sozialkompetenzen wie Kommunikationskompetenz, Lehrfähigkeit, Integrationsfähigkeit, Selbstrepräsentation, allgemeine Vermittlungskompetenzen, sprachlich-kommunikative Kompetenzen, • verfügen über Sozialkompetenzen wie Kritikbereitschaft, Konfliktfähigkeit, Lehrfähigkeiten und Selbstrepräsentation. <p>Im Rahmen des Seminars „Physikdidaktische Themenanalyse Thermodynamik / Atomphysik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen themenspezifische Schüler*innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten auch im Kontext von Heterogenität sowie Methoden ihrer Erhebung, • kennen und reflektieren Strategien im Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und Möglichkeiten der Berücksichtigung im Unterricht auch mit stark heterogenen (inkluisiven) Lerngruppen, • stellen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen dar,

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen beispielhaft fachliche Konzepte und beurteilen Ansätze fachdidaktischer Rekonstruktionen, • stellen themenspezifische Unterrichtskonzepte dar und beurteilen sie vor dem Hintergrund curricularer und schulspezifischer Bedingungen, • erklären fachbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der Schüler*innen, • kennen und reflektieren Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit, • verfügen über ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, vertreten diese begründet und können Zielperspektiven für ihren Unterricht entwickeln.
Inhalte	<p>Experimentieren im Physikunterricht Thermodynamik / Atomphysik: Im Mittelpunkt steht der selbstständige Aufbau von typischen Versuchen der Sekundarstufen I und II sowie deren Vorstellung im Rahmen von Unterrichtssequenzen mit anschließender Reflexion.</p> <p>Physikdidaktische Themenanalyse Thermodynamik / Atomphysik: Im Seminar werden fachlich-fachdidaktische, lernpsychologische und curriculare Aspekte von Physikunterricht thematisiert.</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Physikdidaktische Themenanalyse Thermodynamik / Atomphysik, Vorlesung (3 LP) Experimentieren im Physikunterricht Thermodynamik / Atomphysik einschließlich Vorbereitungsveranstaltung Offenes Labor, Seminar (3 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	5 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	zweijährig im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	Im Teilmodul Experimentieren im Physikunterricht wird das Unterrichten durch die Studierenden geübt. Die Veranstaltung lebt daher entscheidend von der Interaktion zwischen den beteiligten Studierenden. Das Experimentieren wird darüber hinaus personalintensiv betreut. Daher besteht Anwesenheitspflicht mit maximal zwei Fehlterminen.
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min) im Teilmodul Physikdidaktische Themenanalyse Thermodynamik/ Atomphysik schriftliche Ausarbeitung im Teilmodul Experimentieren im Physikunterricht Thermodynamik/ Atomphysik
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung) Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an Haupt- und Realschulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor Schwerpunktbezugsfach Sachunterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PTA-M-15: Physikdidaktische Themenanalyse M	
Identifizier	PHY-PTA-M-15
Modultitel	Physikdidaktische Themenanalyse M
Englischer Modultitel	Physics Topic Analysis M
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Seminars „Physikdidaktische Themenanalyse Mechanik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen themenspezifische Schüler*innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten auch im Kontext von Heterogenität sowie Methoden ihrer Erhebung, • kennen und reflektieren Strategien im Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und Möglichkeiten der Berücksichtigung im Unterricht auch mit stark heterogenen (inklusive) Lerngruppen, • stellen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen dar, • kennen beispielhaft fachliche Konzepte und beurteilen Ansätze fachdidaktischer Rekonstruktionen, • stellen themenspezifische Unterrichtskonzepte dar und beurteilen sie vor dem Hintergrund curricularer und schulspezifischer Bedingungen, • erklären fachbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der Schüler*innen, • kennen und reflektieren Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit, • verfügen über ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, vertreten diese begründet und können Zielperspektiven für ihren Unterricht entwickeln.
Inhalte	Im Seminar Physikdidaktische Themenanalyse Mechanik werden fachlich-fachdidaktische, lernpsychologische und curriculare Aspekte von Physikunterricht thematisiert.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	zweijährig im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PTA-O-15: Physikdidaktische Themenanalyse O	
Identifizier	PHY-PTA-O-15
Modultitel	Physikdidaktische Themenanalyse O
Englischer Modultitel	Physics Topic Analysis O
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Seminars „Physikdidaktische Themenanalyse Optik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen themenspezifische Schüler*innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten auch im Kontext von Heterogenität sowie Methoden ihrer Erhebung, • kennen und reflektieren Strategien im Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und Möglichkeiten der Berücksichtigung im Unterricht auch mit stark heterogenen (inkluisiven) Lerngruppen, • stellen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen dar, • kennen beispielhaft fachliche Konzepte und beurteilen Ansätze fachdidaktischer Rekonstruktionen, • stellen themenspezifische Unterrichtskonzepte dar und beurteilen sie vor dem Hintergrund curricularer und schulspezifischer Bedingungen, • erklären fachbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der Schüler*innen, • kennen und reflektieren Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit, • verfügen über ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, vertreten diese begründet und können Zielperspektiven für ihren Unterricht entwickeln.
Inhalte	Im Seminar Physikdidaktische Themenanalyse Optik werden fachlich-fachdidaktische, lernpsychologische und curriculare Aspekte von Physikunterricht thematisiert.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	zweijährig im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PTA-E-15: Physikdidaktische Themenanalyse E	
Identifizier	PHY-PTA-E-15
Modultitel	Physikdidaktische Themenanalyse E
Englischer Modultitel	Physics Topic Analysis E
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Seminars „Physikdidaktische Themenanalyse Elektrizitätslehre“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen themenspezifische Schüler*innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten auch im Kontext von Heterogenität sowie Methoden ihrer Erhebung, • kennen und reflektieren Strategien im Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und Möglichkeiten der Berücksichtigung im Unterricht auch mit stark heterogenen (inklusive) Lerngruppen, • stellen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen dar, • kennen beispielhaft fachliche Konzepte und beurteilen Ansätze fachdidaktischer Rekonstruktionen, • stellen themenspezifische Unterrichtskonzepte dar und beurteilen sie vor dem Hintergrund curricularer und schulspezifischer Bedingungen, • erklären fachbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der Schüler*innen, • kennen und reflektieren Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit, • verfügen über ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, vertreten diese begründet und können Zielperspektiven für ihren Unterricht entwickeln.
Inhalte	Im Seminar Physikdidaktische Themenanalyse Elektrizitätslehre werden fachlich-fachdidaktische, lernpsychologische und curriculare Aspekte von Physikunterricht thematisiert.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	zweijährig im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PTA-T-15: Physikdidaktische Themenanalyse T	
Identifizier	PHY-PTA-T-15
Modultitel	Physikdidaktische Themenanalyse T
Englischer Modultitel	Physics Topic Analysis T
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Seminars „Physikdidaktische Themenanalyse Thermodynamik / Atomphysik“ sollen die folgenden Ziele erreicht werden: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen themenspezifische Schüler*innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten auch im Kontext von Heterogenität sowie Methoden ihrer Erhebung, • kennen und reflektieren Strategien im Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und Möglichkeiten der Berücksichtigung im Unterricht auch mit stark heterogenen (inklusive) Lerngruppen, • stellen die Notwendigkeit und Problematik physikdidaktischer Transformationen oder Reduktionen zur Unterstützung von Lernprozessen dar, • kennen beispielhaft fachliche Konzepte und beurteilen Ansätze fachdidaktischer Rekonstruktionen, • stellen themenspezifische Unterrichtskonzepte dar und beurteilen sie vor dem Hintergrund curricularer und schulspezifischer Bedingungen, • erklären fachbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der Schüler*innen, • kennen und reflektieren Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens und analysieren diese hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Angemessenheit, • verfügen über ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, vertreten diese begründet und können Zielperspektiven für ihren Unterricht entwickeln.
Inhalte	Im Seminar Physikdidaktische Themenanalyse Thermodynamik / Atomphysik werden fachlich-fachdidaktische, lernpsychologische und curriculare Aspekte von Physikunterricht thematisiert.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	zweijährig im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-BFP_v1: Basisfachpraktikum Physik	
Identifizier	PHY-BFP_v1
Modultitel	Basisfachpraktikum Physik
Englischer Modultitel	Basic Internship in Physics
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen beispielhafte fachliche Konzepte und fachdidaktische Ansätze zur Unterstützung von Lernprozessen, • reflektieren und beurteilen Unterrichtskonzepte und sind in der Lage, Unterrichtsansätze und -methoden weiterzuentwickeln, • entwickeln Unterricht anhand von Basismodellen, • planen, gestalten und führen Unterrichtsstunden zum Erreichen angemessener Lernziele unter Berücksichtigung des themenspezifischen Vorwissens (insbesondere Schüler*innenvorstellungen) durch, • kennen und beurteilen ausgewählte Maßnahmen zum Umgang mit Heterogenität und deren Nutzung in inklusiven Lerngruppen, • sind in der Lage, Medien und Experimenten zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse auszuwählen, • begründen schulpraxisbezogene Entscheidungen auf der Basis soliden und strukturierten Wissens über fachliche wie fachdidaktische Theorien und Strukturierungsansätze.
Inhalte	Das Basisfachpraktikum ermöglicht den Studierenden einen fachspezifischen Einblick in die Entwicklung von größeren, zusammenhängenden Unterrichtseinheiten. Von besonderer Bedeutung ist dabei die lernzielorientierte Planung, die exemplarische Durchführung und anschließende Reflexion von Unterrichtsstunden vor dem Hintergrund der im Studium erworbenen fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Kenntnisse.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitungsseminar (2 LP) • fünfwöchiges Praktikum (6 LP)
LP des Moduls	8 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich in Winter- und Sommersemester
Studiennachweise	Praktikumsbericht (u. a. Unterrichtsentswurf und Reflexion zu einer selbstständig durchgeführten Schulstunde)
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	<p>1–2 Unterrichtsversuche im Umfang von 1–2 Schulstunden pro Woche und (abhängig von den schulischen Möglichkeiten) Hospitation in 10–20 Unterrichtsstunden pro Woche.</p> <p>Absolvierung des Praktikums gemäß den Vorgaben in der Ordnung für Praktika in der Lehrer*innenbildung</p>
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EFP_v1: Erweiterungsfachpraktikum Physik	
Identifizier	PHY-EFP_v1
Modultitel	Erweiterungsfachpraktikum Physik
Englischer Modultitel	Advanced Internship in Physics
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen beispielhafte fachliche Konzepte und fachdidaktische Ansätze zur Unterstützung von Lernprozessen, • reflektieren und beurteilen Unterrichtskonzepte und sind in der Lage, Unterrichtsansätze und -methoden weiterzuentwickeln, • entwickeln Unterricht anhand von Basismodellen, • planen, gestalten und führen Unterrichtsstunden zum Erreichen angemessener Lernziele unter Berücksichtigung des themenspezifischen Vorwissens (insbesondere Schüler*innenvorstellungen) durch, • kennen und beurteilen ausgewählte Maßnahmen zum Umgang mit Heterogenität und deren Nutzung in inklusiven Lerngruppen, • sind in der Lage, Medien und Experimenten zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse auszuwählen, • begründen schulpraxisbezogene Entscheidungen auf der Basis soliden und strukturierten Wissens über fachliche wie fachdidaktische Theorien und Strukturierungsansätze.
Inhalte	<p>Das Erweiterungsfachpraktikum ermöglicht den Studierenden auf der Basis der Erfahrungen des bereits absolvierten Allgemeinen Schulpraktikums sowie eines bereits absolvierten schulischen Basisfachpraktikums einen fachspezifischen Einblick in die Entwicklung von größeren, zusammenhängenden Unterrichtseinheiten des Faches Physik. Von besonderer Bedeutung ist dabei die lernzielorientierte Planung, die exemplarische Durchführung und anschließende Reflexion von Unterrichtsstunden vor dem Hintergrund der im Studium erworbenen fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Kenntnisse.</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	vierwöchiges Praktikum (6 LP)
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich in Winter- und Sommersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	<p>1–2 Unterrichtsversuche im Umfang von 1–2 Schulstunden pro Woche und (abhängig von den schulischen Möglichkeiten) Hospitation in 10–20 Unterrichtsstunden pro Woche.</p> <p>Absolvierung des Praktikums gemäß den Vorgaben in der Ordnung für Praktika in der Lehrer*innenbildung</p>
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	

Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-FP-LbS-15: Fachpraktikum-LbS Physik	
Identifizier	PHY-FP-LbS-15
Modultitel	Fachpraktikum-LbS Physik
Englischer Modultitel	Advanced Internship in Physics
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen beispielhafte fachliche Konzepte und fachdidaktische Ansätze zur Unterstützung von Lernprozessen, • reflektieren und beurteilen Unterrichtskonzepte und sind in der Lage, Unterrichtsansätze und -methoden weiterzuentwickeln, • entwickeln Unterricht anhand von Basismodellen, • planen, gestalten und führen Unterrichtsstunden zum Erreichen angemessener Lernziele unter Berücksichtigung des themenspezifischen Vorwissens (insbesondere Schüler*innenvorstellungen) durch, • kennen und beurteilen ausgewählte Maßnahmen zum Umgang mit Heterogenität und deren Nutzung in inklusiven Lerngruppen, • sind in der Lage, Medien und Experimenten zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse auszuwählen, • begründen schulpraxisbezogene Entscheidungen auf der Basis soliden und strukturierten Wissens über fachliche wie fachdidaktische Theorien und Strukturierungsansätze.
Inhalte	<p>Das Fachpraktikum-LbS Physik ermöglicht den Studierenden auf der Basis der Erfahrungen des bereits absolvierten Allgemeinen Schulpraktikums sowie eines bereits absolvierten schulischen Basisfachpraktikums einen fachspezifischen Einblick in die Entwicklung von größeren, zusammenhängenden Unterrichtseinheiten des Faches Physik. Von besonderer Bedeutung ist dabei die lernzielorientierte Planung, die exemplarische Durchführung und anschließende Reflexion von Unterrichtsstunden vor dem Hintergrund der im Studium erworbenen fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Kenntnisse.</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	fünfwöchiges Blockpraktikum (2 LP)
LP des Moduls	2 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Winter- und Sommersemester
Studiennachweise	Praktikumsbericht
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	<p>1–2 Unterrichtsversuche im Umfang von 1–2 Schulstunden pro Woche und (abhängig von den schulischen Möglichkeiten) Hospitation in 10–20 Unterrichtsstunden pro Woche.</p> <p>Absolvierung des Praktikums gemäß den Vorgaben in der Ordnung für Praktika in der Lehrer*innenbildung</p>
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	

Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-EFD_v1: Einführung in die Fachdidaktik	
Identifizier	PHY-EFD_v1
Modultitel	Einführung in die Fachdidaktik
Englischer Modultitel	Introduction to physics education
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Legitimationsargumente und Bildungsziele des Physikunterrichts, • kennen und begründen Möglichkeiten zur Förderung des Interesses bei Schüler*innen, • kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbstständigen und selbstverantwortlichen Lernens, • kennen und beurteilen beispielhafte physikdidaktische Ansätze zur Unterstützung von Lernprozessen unter Berücksichtigung des themenspezifischen Vorwissens, • kennen Indikatoren für fachspezifische Lernschwierigkeiten und Diagnoseverfahren sowie Fördermöglichkeiten, • kennen und beurteilen ausgewählte Maßnahmen zum Umgang mit Heterogenität und deren Nutzung in inklusiven Lerngruppen, • kennen ausgewählte Aspekte aus dem Bereich „Natur der Naturwissenschaften“, • kennen Ergebnisse fachdidaktischer Forschung und nutzen diese exemplarisch, • erwerben allgemeine Methodenkompetenzen wie Lernstrategien, Urteils- und Orientierungsfähigkeit, analytische und konzeptionelle Kompetenzen, komplexes Denken und Komplexität reduzierendes Denken, Synthesefähigkeit etc., • erwerben Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit etc., • erwerben Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Leistungsbereitschaft, Motivation etc.
Inhalte	Grundlegende Ergebnisse der physikdidaktischen Forschung und deren Anwendung im Unterricht
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Vorlesung (3 LP)
LP des Moduls	3 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	ein Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Klausur (90 min)
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik

Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (Lehramtorientierung) Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht Physik im Bachelorstudiengang Berufliche Bildung Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor Schwerpunktbezugsfach Sachunterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PSU-15: Physik im Sachunterricht	
Identifizier	PHY-PSU-15
Modultitel	Physik im Sachunterricht
Englischer Modultitel	Physics at elementary schools
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein im Hinblick auf den Sachunterricht ausgewähltes Grundwissen im Fach Physik, • sind in der Lage, ausgewählte physikalische Themen didaktisch zu rekonstruieren, • kennen Medien und Experimente zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse und wählen diese geeignet aus, • begründen schulpraxisbezogene Entscheidungen auf der Basis soliden und strukturierten Wissens über ausgewählte fachliche wie fachdidaktische Theorien und Strukturierungsansätze, • kennen und reflektieren Unterrichtskonzepte und –methoden, • erwerben allgemeine Methodenkompetenzen wie Lernstrategien, Urteils- und Orientierungsfähigkeit, analytische und konzeptionelle Kompetenzen, komplexes Denken und Komplexität reduzierendes Denken, Synthesefähigkeit etc. • erwerben Selbstkompetenzen wie Selbstmanagement, Zeitmanagement, Leistungsbereitschaft, Motivation etc. • erwerben Sozialkompetenzen wie Team- und Kooperationsfähigkeit etc.
Inhalte	Entwicklung und Analyse eines Unterrichtskonzepts zur Physik im Sachunterricht.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar PSU 1: 3 LP • Seminar PSU 2: 3 LP
LP des Moduls	6 LP
SWS des Moduls	4 SWS
Dauer des Moduls	zwei Semester
Angebotsturnus	jährlich
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	Referat mit schriftlicher Ausarbeitung oder Klausur in beiden Komponenten
Prüfungsanforderungen	sämtliche Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung	In der Veranstaltung wird in einem intensiven Dialog Unterricht diskutiert. Die Veranstaltung lebt daher entscheidend von der Interaktion zwischen den beteiligten Studierenden sowie den Lehrenden. Daher besteht Anwesenheitspflicht mit maximal zwei Fehlterminen.
Wiederholungsmöglichkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Schwerpunktbezugsfach Sachunterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiches Absolvieren der 1. Komponente ist Voraussetzung für die 2. Komponente

Modul PHY-PB: Projektband	
Identifizier	PHY-PB
Modultitel	Projektband
Englischer Modultitel	Subject-Related Research Project
Modulbeauftragte*r	Lehrende der Physikdidaktik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen ein Forschungsprojekt auf theoretischer Grundlage und nach aktuellem Stand der Forschung, • erheben selbstständig Daten und werten diese aus, • entwickeln die Fähigkeit zur methodischen Reflexion von Forschungsprozessen und –ergebnissen, • kennen typische Forschungsfehler und Wege, diese zu vermeiden, • sind in der Lage, Forschungsergebnisse zu beurteilen und zu reflektieren.
Inhalte	<p>Dieses Modul zeichnet sich durch einen deutlichen Bezug zur Forschungspraxis aus. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, sich exemplarisch mit methodischen und praktischen Problemen didaktischer Forschung auseinanderzusetzen.</p> <p>Die Themen können aus verschiedenen Forschungsgebieten stammen, die für den Lehrer*innenberuf und die Schulwirklichkeit von Bedeutung sind. Die Forschungstätigkeit der Studierenden wird von den Lehrenden der Universität betreut. Die Studierenden erheben selbst Daten, die zu ihren eigenen Ausbildungszwecken verwendet, nicht aber veröffentlicht werden.</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitungsveranstaltung z.B. Workshop oder Kolloquium (4LP) • Durchführung (7 LP) • Abschlussveranstaltung zur Auswertung, Dokumentation und Präsentation (4 LP)
LP des Moduls	15 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	2–3 Semester
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	schriftlicher Projektbericht
Prüfungsanforderungen	sämtliche Qualifikationsziele und Inhalte
Berechnung der Modulnote	Benotung der Ausarbeitung
Bestehensregelung für dieses Modul	
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung	
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an Haupt- und Realschulen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PFB-PPH-GHR-15: Praxisphase (PPH)	
Identifizier	PFB-PPH-GHR-15
Modultitel	Praxisphase (PPH)
Englischer Modultitel	Practical Vocational Training
Modulbeauftragte*r	Studiendekan*in für die fächerübergreifenden Anteile der lehramtsorientierten Studiengänge
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen und wenden Kriterien zur Beobachtung von Unterricht an, • erstellen Unterrichtsentwürfe und erproben deren Umsetzung in der schulischen Praxis, • planen Unterricht fach-, sach- und schülergerecht, • führen selbstgestalteten Unterricht durch und reflektieren den erreichten Lernzuwachs, • wenden Techniken der kollegialen Beratung in Zweiterteams an, • sind fähig und bereit ein professionelles Selbstkonzept zu entwickeln und erproben sich in der Lehrerrolle, • planen, erproben und reflektieren Physikunterricht.
Inhalte	<p>Die Vorbereitung des Praxisblocks erfolgt in jedem der beiden Fächer. Die Veranstaltung ist fachdidaktisch ausgerichtet.</p> <p>Im Praxisblock führen Studierende eigenen Unterricht durch und planen und reflektieren dieses Unterrichten. Hierbei helfen ihnen ihr*e Team-Partner*in, ihr*e Mentor*in, der*die betreuende universitäre Fachdidaktiker*in und der*die betreuende Fachseminarleiter*in aus dem Studienseminar.</p>
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitungsveranstaltung 1. Fach (4 LP) • Vorbereitungsveranstaltung 2. Fach (4 LP) • Praktikum 1. Fach (10 LP) • Praktikum 2. Fach (10 LP) • Begleitveranstaltung 1. Fach (1 LP) • Begleitveranstaltung 2. Fach (1 LP) • Nachbereitung 1. Fach (2 LP) • Nachbereitung 2. Fach (2 LP)
LP des Moduls	34 LP
SWS des Moduls	nach Vereinbarung
Dauer des Moduls	zwei Semester
Angebotsturnus	jährlich
Studiennachweis	<ul style="list-style-type: none"> • erfolgreiche Teilnahme an den Vorbereitungsveranstaltungen • erfolgreiche Ableistung des Praxisblocks
Prüfungsvorleistung	
Art der studienbegleitenden Prüfung	
Prüfungsanforderungen	
Berechnung der Modulnote	
Bestehensregelung für dieses Modul	Zusätzlich zu den Bestimmungen der APO ist die „Bestätigung der grundsätzlichen Eignung“ erforderlich, die durch einstimmigen Beschluss des Betreuungstandems eines Faches sowie des*r Schulmentors*in erfolgt.
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung	

Modul beschließendes Gremium	Vorstand ZLB: Die fachspezifischen Qualifikationsziele und die Prüfungsanforderungen beschließt der jeweils zuständige Fachbereich
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an Haupt- und Realschulen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-PDF: Physikdidaktisches Forschungsmodul	
Identifizier	PHY-PDF
Modultitel	Physikdidaktisches Forschungsmodul
Englischer Modultitel	Physics Education Research Project
Modulbeauftragte/-r	Lehrende der Physikdidaktik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Planungsschritte eines Forschungsprojekts auf theoretischer Grundlage nach aktuellem Stand der Forschung, • werten Forschungsdaten selbstständig aus, • entwickeln die Fähigkeit zur methodischen Reflexion von Forschungsprozessen und -ergebnissen, • kennen typische Forschungsfehler und Wege, diese zu vermeiden, • sind in der Lage, Forschungsergebnisse zu beurteilen und zu reflektieren.
Inhalte	Dieses Modul zeichnet sich durch einen deutlichen Bezug zur Forschungspraxis aus. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, sich exemplarisch mit methodischen und praktischen Problemen physikdidaktischer Forschung auseinanderzusetzen.
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Seminar (7 LP)
LP des Moduls	7 LP
SWS des Moduls	2 SWS
Dauer des Moduls	1 Semester
Angebotsturnus	jährlich im Winter- oder Sommersemester
Studiennachweise	Die Form des Nachweises wird spätestens zu Beginn des Semesters in geeigneter Form bekanntgegeben. Art und Umfang des Nachweises entsprechen den Regelungen des § 11 der APO.
Prüfungsvorleistung	--
Art der studienbegleitenden Prüfung	--
Prüfungsanforderungen	Die Prüfungsanforderungen ergeben sich aus den Inhalten und Qualifikationszielen.
Berechnung der Modulnote	--
Bestehensregelung für dieses Modul	--
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung	--
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Gymnasium im Rahmen des KCL (Modul PFB-KCL-GEE: Grundfragen des empirischen Erkenntnisgewinns)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss mindestens eines der Module „Grundlagen des Physikunterrichts“ (PHY-GPU-M/O/E/T-15)

Modul PHY-BA: Bachelorarbeit	
Identifizier	PHY-BA
Modultitel	Bachelorarbeit
Englischer Modultitel	Bachelor's Thesis
Modulbeauftragte*r	Lehrende der Physik
Qualifikationsziele	Betreute aber im wesentlichen selbstständige Bearbeitung einer fachwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Fragestellung im größeren Umfang aus einem der Gebiete der Physikarbeitsgruppen Verschriftlichung von Vor- und eigenen Arbeiten
Inhalte	
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Bearbeitung und Erstellung der Bachelorarbeit (12 LP)
LP des Moduls	12 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	1 Semester
Angebotsturnus	Ständig
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	Siehe Prüfungsordnung
Art der studienbegleitenden Prüfung	Anfertigung der Bachelorarbeit
Prüfungsanforderungen	Die Prüfungsanforderungen ergeben sich aus den Inhalten und Qualifikationszielen.
Berechnung der Modulnote	--
Bestehensregelung für dieses Modul	--
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung	--
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Physik Physik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Physik im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-MSc-MA: Masterarbeit	
Identifizier	PHY-MSc-MA
Modultitel	Masterarbeit
Englischer Modultitel	Master's Thesis
Modulbeauftragte*r	Lehrende der Physik
Qualifikationsziele	Betreute aber im wesentlichen selbstständige Bearbeitung einer fachwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Fragestellung im größeren Umfang aus einem der Gebiete der Physikarbeitsgruppen Verschriftlichung von Vor- und eigenen Arbeiten
Inhalte	
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Bearbeitung und Erstellung der Masterarbeit (30 LP)
LP des Moduls	30 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	1 Semester
Angebotsturnus	Ständig
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	Siehe Prüfungsordnung
Art der studienbegleitenden Prüfung	Anfertigung der Masterarbeit
Prüfungsanforderungen	Die Prüfungsanforderungen ergeben sich aus den Inhalten und Qualifikationszielen.
Berechnung der Modulnote	--
Bestehensregelung für dieses Modul	--
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung	--
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physics
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-MEd-MA: Masterarbeit	
Identifizier	PHY-MEd-MA
Modultitel	Masterarbeit
Englischer Modultitel	Master's Thesis
Modulbeauftragte*r	Lehrende der Physik
Qualifikationsziele	Betreute aber im wesentlichen selbstständige Bearbeitung einer fachwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Fragestellung im größeren Umfang aus einem der Gebiete der Physikarbeitsgruppen Verschriftlichung von Vor- und eigenen Arbeiten
Inhalte	
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Bearbeitung und Erstellung der Masterarbeit (20 LP)
LP des Moduls	20 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	1 Semester
Angebotsturnus	Ständig
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	Siehe Prüfungsordnung
Art der studienbegleitenden Prüfung	Anfertigung der Masterarbeit
Prüfungsanforderungen	Die Prüfungsanforderungen ergeben sich aus den Inhalten und Qualifikationszielen.
Berechnung der Modulnote	--
Bestehensregelung für dieses Modul	--
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung	--
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Physik im Masterstudiengang Lehramt an Haupt- und Realschulen Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung

Modul PHY-MEdF-MA: Masterarbeit	
Identifizier	PHY-MEdF-MA
Modultitel	Masterarbeit
Englischer Modultitel	Master's Thesis
Modulbeauftragte*r	Lehrende der Physik
Qualifikationsziele	Betreute aber im wesentlichen selbstständige Bearbeitung einer fachwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Fragestellung im größeren Umfang aus einem der Gebiete der physik Arbeitsgruppen Verschriftlichung von Vor- und eigenen Arbeiten
Inhalte	
Modulkomponenten, Veranstaltungsformen, mit Angabe der LP	Bearbeitung und Erstellung der Masterarbeit (15 LP)
LP des Moduls	15 LP
SWS des Moduls	
Dauer des Moduls	1 Semester
Angebotsturnus	Ständig
Studiennachweise	
Prüfungsvorleistung	Siehe Prüfungsordnung
Art der studienbegleitenden Prüfung	Anfertigung der Masterarbeit
Prüfungsanforderungen	Die Prüfungsanforderungen ergeben sich aus den Inhalten und Qualifikationszielen.
Berechnung der Modulnote	--
Bestehensregelung für dieses Modul	--
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung	--
Modul beschließendes Gremium	Fachbereichsrat Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Physik im Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen für Fachbachelor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mögliche Voraussetzungen siehe jeweilige Prüfungsordnung