
Modulhandbuch

Physics - Master of Education Programme (Special Needs Education)

im Summer semester 2025

erstellt am 17/03/25

phy030 - Experimental Physics III:Atomic and Molecular Physics	3
phy044 - Experimental Physics IV (Structure of Matter)	5
phy213 - Experimental Laboratory Course Secondary General School (Hauptschule), Intermediate Secondary School (Realschule), and Special Needs School (Förderschule)	7
phy214 - Vocationally Oriented Experimental Laboratory Course	8
phy420 - Physics Education Research for School Practice (a)	10
mam - Master´s Thesis Module	11

Mastermodule

phy030 - Experimental Physics III:Atomic and Molecular Physics

Module label	Experimental Physics III:Atomic and Molecular Physics
Module code	phy030
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden)
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Aufbaumodule • Bachelor's Programme Physics, Engineering and Medicine (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Basismodule • Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Extension tray) > Module • Master of Education Programme (Special Needs Education) Physics (Master of Education) > Mastermodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Physics (Master of Education) > Mastermodule
Responsible persons	<ul style="list-style-type: none"> • Groß, Petra (authorised to take exams) • Bayer, Tim-Daniel (authorised to take exams) • Borchert, Holger (authorised to take exams) • Englert, Lars (authorised to take exams) • Kittel, Achim (authorised to take exams) • Lienau, Christoph (authorised to take exams) • Schneider, Christian (authorised to take exams) • Reuter, Rainer (authorised to take exams) • Nilius, Niklas (authorised to take exams) • Wollenhaupt, Matthias (authorised to take exams) • Wollenhaupt, Matthias (module responsibility) • Avila Canellas, Kerstin (module responsibility)
Prerequisites	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I und II
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über die grundlegenden Prinzipien der Atom- und Molekülphysik. Sie erlangen die Fertigkeit, durch Diskussion zentraler Schlüsselexperimente zwischen klassischen und quantenmechanischen Beschreibungen mikroskopischer Materie zu unterscheiden. Sie erwerben die Kompetenz zur Kombination von Kenntnissen aus der Experimentalphysik mit mathematischen und theoretischen Fertigkeiten, um Phänomene der mikroskopischen Physik zu deuten und qualitativ bzw. quantitativ zu beschreiben.
Module contents	Aufbau des Atoms; Photonen; Spektroskopische Methoden; Welleneigenschaften von Teilchen; Schrödinger-Gleichung, Eigenzustände und Wellenpakete, Modellpotentiale, gebundene und ungebundene Zustände; Drehimpulse und Spin; Wasserstoffatom; Atome mit mehreren Elektronen; Atome in externen Feldern; Übergangswahrscheinlichkeiten, Absorption und Emission; Laser; Molekülbindung, Näherungsmethoden: LCAO und Heitler London, Rotation und Schwingung von Molekülen; Molekülspektren, Auswahlregeln für Übergänge.
Recommended reading	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 3: Atome, Moleküle, Festkörper. Springer, Berlin. 2. H. Haken, H. C. Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie. Springer, Berlin. 3. I.V. Hertel, C. P. Schulz: Atome, Moleküle und optische Physik, Springer, Berlin. <p>Weitere Literatur zu speziellen Themen wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich

Module capacity	unlimited			
Reference text	Studienleistungen: wöchentliche Übungen			
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module	KL			
Type of course	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	WiSe	56
Exercises		2	WiSe	28
Total module attendance time				84 h

phy044 - Experimental Physics IV (Structure of Matter)

Module label	Experimental Physics IV (Structure of Matter)
Module code	phy044
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none">• Dual-Subject Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Aufbaumodule• Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Extension tray) > Module• Master of Education Programme (Special Needs Education) Physics (Master of Education) > Mastermodule• Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Physics (Master of Education) > Mastermodule
Responsible persons	<ul style="list-style-type: none">• Schäfer, Sascha (module responsibility)• Kittel, Achim (authorised to take exams)• Lienau, Christoph (authorised to take exams)• Nilius, Niklas (authorised to take exams)• Peinke, Joachim (authorised to take exams)• Schäfer, Sascha (authorised to take exams)• Reuter, Rainer (authorised to take exams)• Schneider, Christian (authorised to take exams)• Wollenhaupt, Matthias (authorised to take exams)
Prerequisites	Empfehlungen: Experimentalphysik I bis III, Mathematische Methoden der Physik
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden erlernen im ersten Teil die grundlegenden Prinzipien der phänomenologischen Thermodynamik einschließlich der Anwendungen auf dem Gebiet der Maschinen, sowie der mikroskopischen Thermodynamik und Statistik. Die Grundprinzipien werden auch anhand von Schlüsselexperimenten vermittelt, die auch in ihrer späteren Berufspraxis in der Schule eine Rolle spielen. Im zweiten Teil erwerben die Studierenden Kenntnisse über Phänomene der Festkörperphysik (Halbleiterphysik, Photovoltaik, Tieftemperaturphysik, Supraleitung). Sie erlangen Fertigkeiten zur Anwendung grundlegender Methoden und Prinzipien der Beschreibung von Festkörperphänomenen (Symmetrien, reziproker Raum, Modenspektren, Wechselwirkungen, starke und schwache Elektronenbindung, makroskopische Quantenphänomene, Beschreibung der Störung der periodischen Gitterstruktur). Sie bauen Kompetenzen zur Erfassung der Funktion von technisch relevanten Bauteilen als eine Grundlage der Vermittlung im Berufsfeld Schule. Außerdem erlangen sie Kompetenzen zur gesellschaftspolitischen Einordnung der Konsequenzen von physikalischer Forschung.
Module contents	Teil 1: Thermodynamische Zustandsgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, irreversible Zustandsänderungen, Kreisprozeesse, Aggregatzustände, offene Systeme und Phasenübergänge, Wärmeleitung und Diffusion, statistische Ansätze für Gleichverteilung im Volumen, Entropieänderungen, kinetische Gastheorie, Boltzmann-, Fermi-Dirac- und Bose-Einstein-Statistik, Maxwell Verteilung, Planckscher Strahler. Teil 2: Kristallstrukturen und Symmetrien, Bravais-Gitter, Translationssymmetrie und reziprokes Gitter, Bindungsenergien und Bindungstypen (kovalente, ionische, van der Waals, metallische und Wasserstoffbrücken-Bindung), Dynamik der Kristallgitter, Phononen, spez. Wärme, Wärmeleitung und Umlapp-Prozesse, Elektronen in Festkörpern, quasifreies Elektronengas, Zustandsdichten und Fermineau, Elektronen im periodischen Potential, Blochtheorem, Bänderschema, Metalle/Isolatoren, neue Materialien
Recommended reading	<ul style="list-style-type: none">- W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 3: Atome, Moleküle, Festkörper. Springer, Berlin, BIS, 2006- St. J. Blundell, K. M. Blundell: Concepts in Thermal Physics, Oxford University Press, Oxford, BIS, 2009- M. W. Zemansky, R. H. Dittman: Heat and Thermodynamics. McGraw-Hill, New York, BIS, 1997- C. Kittel, H. Krömer: Physik der Wärme. Oldenbourg, München, BIS, 2001- N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Festkörperphysik. Oldenbourg, München, BIS, 2012- H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik. Springer, Berlin, BIS, 2008- S. Hunklinger: Festkörperphysik, Oldenbourg, München, BIS, 2011- K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik. Teubner, Stuttgart, BIS, 2012
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester

Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module	KL			
Type of course	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	SuSe	56
Exercises		2	SuSe	28
Total module attendance time				84 h

phy213 - Experimental Laboratory Course Secondary General School (Hauptschule), Intermediate Secondary School (Realschule), and Special Needs School (Förderschule)

Module label	Experimental Laboratory Course Secondary General School (Hauptschule), Intermediate Secondary School (Realschule), and Special Needs School (Förderschule)		
Module code	phy213		
Credit points	6.0 KP		
Workload	180 h		
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Dual-Subject Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Aufbaumodule • Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Extension tray) > Module • Master of Education Programme (Special Needs Education) Physics (Master of Education) > Mastermodule 		
Responsible persons	<ul style="list-style-type: none"> • Komorek, Michael (module responsibility) • Bliesmer, Kai (authorised to take exams) • Komorek, Michael (authorised to take exams) • Richter, Christiane (authorised to take exams) • Rieß, Falk (authorised to take exams) • Sajons, Christin Marie (authorised to take exams) • Tischer, Jonas (authorised to take exams) 		
Prerequisites			
Skills to be acquired in this module	<p>Es werden experimentelle Fertigkeiten entwickelt sowie berufsbezogene Kompetenzen für die Planung, Durchführung und Reflexion von Experimenten und Kompetenzen der Diagnose von Experimentierprozessen von Schülerinnen und Schülern aufgebaut. Ebenso wird die Kompetenz der didaktischen Reflexion des Einsatzes und der unterrichtlichen Einbettung von Experimenten entwickelt. Zielbereich ist der Physikunterricht im Sekundarbereich I in der Haupt-, Real- und Förderschule. Das Praktikum stellt eine weiterführende experimentelle Ausbildung im Studiengang dar. Die Experimente und die Kontexte, in den sie Bedeutung haben, werden in den Zusammenhang einer Bildung für nachhaltige Entwicklung gestellt.</p>		
Module contents	<p>Es werden exemplarisch Experimente zu verschiedenen Themenbereichen der Physikunterrichts des Sekundarbereichs I aus den Feldern Mechanik, Optik, Wärmelehre, Magnetismus, Elektrizitätslehre, Elektromagnetismus, Atomphysik und auch der Halbleiterphysik selbst entwickelt und zunächst selbst erprobt und optimiert. Die Experimente werden dann im Rahmen von besuchen von Schülerinnen und Schülern im Schülerlabor oder eigener Besuche in der Schule erprobt. Die Experimente sollen an das besondere Fähigkeitsspektrum von Haupt-, Real- und Förderschülern angepasst sein. Sie sollen Erkenntnisgewinnung und den Nutzen physikalischer Erkenntnisse z. B. in Form einfacher Maschinen verdeutlichen. Modelldenken und die Simulation physikalischer Prozesse am Computer ergänzen das Praktikum.</p>		
Recommended reading	<p>- Praktikumsskript - Bergmann-Schaefer: Experimentalphysik - Tipler: Physik - Demtröder: Experimentalphysik 1 u. 2 - Köster et al.: Handbuch Experimentieren.</p>		
Links			
Language of instruction	German		
Duration (semesters)	1 Semester		
Module frequency	halbjährlich		
Module capacity	unlimited		
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination	
Final exam of module		M	
Type of course	Practical training		
SWS	3		
Frequency			
Workload attendance time	42 h		

phy214 - Vocationally Oriented Experimental Laboratory Course

Module label	Vocationally Oriented Experimental Laboratory Course
Module code	phy214
Credit points	8.0 KP
Workload	240 h
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none">• Dual-Subject Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Aufbaumodule• Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Extension tray) > Module• Master of Education Programme (Special Needs Education) Physics (Master of Education) > Mastermodule
Responsible persons	<ul style="list-style-type: none">• Komorek, Michael (module responsibility)• Bliesmer, Kai (authorised to take exams)• Komorek, Michael (authorised to take exams)• Richter, Christiane (authorised to take exams)• Rieß, Falk (authorised to take exams)• Sajons, Christin Marie (authorised to take exams)• Tischer, Jonas (authorised to take exams)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Die Teilnahme an beiden Veranstaltungen ist verpflichtend. Das Praktikum verfolgt drei wesentliche Ziele: Die Studierenden sollen fachliche und experimentelle Fähigkeiten, die u.a. im Grundpraktikum Physik und den physikalischen Grundvorlesungen entwickelt wurden, in Bezug auf die schulische Physik vertiefen und erweitern. Im auf den jeweiligen Labortag folgenden Seminar werden die Themen aus einer didaktischen Perspektive heraus und mit Blick auf das Berufsfeld Schule diskutiert. Darüber hinaus wird der didaktische Nutzen von Experimente und ihre Einbettung in den Unterricht diskutiert und kritisch reflektiert. Hier knüpft das Experimentalpraktikum an vorangegangene Veranstaltungen wie Physik lernen und lehren an. Durch den Einbezug der Lernendenperspektiven steht die Rolle des Experiments im Erkenntnisprozess im Vordergrund. Unterstützt wird dies durch Exkurse über den historischen Hintergrund der experimentellen Wissenschaft Physik, bei denen das Experimentalpraktikum auf historische Experimentalnachbauten zurückgreifen kann. Ergänzend steht der direkte Kontakt mit Schülerinnen und Schülern im Fokus der Veranstaltung. Dazu werden an zwei Terminen Schulklassen in das Praktikum eingeladen (Schülerlabor), die jeweils in kleinen Schülergruppen mit den Studierenden gemeinsam experimentieren. Die Studierenden diagnostizieren an einer von ihnen konzipierten Versuchsstation, wie Schülerinnen und Schüler mit den physikalischen Experimenten interagieren. Die Studierenden erhalten abschließend ein Feedback von den Schülerinnen und Schülern, ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen und von den Lehrenden.
Module contents	Das Experimentalpraktikum mit Berufsbezug besteht aus einem vierstündigen Laborpraktikum und einem zweistündigen Seminar. An zehn Praktikumstagen wird jeweils ein physikalisches Thema anhand von exemplarischen Experimenten unter die Lupe genommen, die im Physikunterricht der Sekundarstufen I und II eingesetzt werden können; aktuelle Experimentalaufbauten, wie sie in Schulsammlungen vorkommen, und historische Nachbauten werden teilweise parallel eingesetzt; die didaktische Reflexion des Einsatzes und des unterrichtlichen Einbettens der Experimente ist zentraler Bestandteil des Moduls. Themen sind Elektrizität und Magnetismus, Elektrizität und Elektrik, historische Elektrizität, Geometrische Optik, Wellenoptik und Atomphysik, Mechanik, Radioaktivität, Akustik, Energie und Wärmelehre. An den vier verbleibenden Praktikumstagen werden die oben beschriebenen Schülerlabortermine vorbereitet und durchgeführt. Im Rahmen des Praktikums findet außerdem nach Möglichkeit eine Exkursion an einen außerschulischen Lernort der Umgebung statt. Die Experimente werden in ihrem Bezug zu einer Bildung für nachhaltige Entwicklung diskutiert.
Recommended reading	- Praktikumsskript - Bergmann-Schaefer: Experimentalphysik, 2008 - W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 1: Mechanik, BIS, 2006 - W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 2: Elektrizität und Optik. Springer, Berlin, BIS, 2006 - W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 3: Atome, Moleküle, Festkörper. Springer, Berlin, BIS, 2006 - D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, S. W. Koch: Physik. Wiley-VCH, Weinheim, BIS, 2009 - D. Meschede: Gerthsen, Physik. Springer, Berlin, BIS - P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelt, M. Basler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag, BIS, 2009 - E. Hecht: Optik. Oldenbourg, München, BIS, 2009 - H. Hänsel, W. Neumann: Physik. Elektrizität, Optik, Raum und Zeit. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, BIS, 2000 - I.V. Hertel, C. P. Schulz: Atome, Moleküle und optische Physik, Springer, Berlin, BIS, 2007 - K. Dransfeld / P. Kienle, Physik II, Elektrodynamik und spezielle Relativitätstheorie, Oldenbourg, München, BIS, 2008 - H. Köster, Handbuch Experimentieren, Schneider, Hohengehren, 2010 - T. Mayer-Kuckuk,

Atomphysik, Teubner, Stuttgart, BIS, 1997

Links

Language of instruction German

Duration (semesters) 1 Semester

Module frequency halbjährlich

Module capacity unlimited

Examination Prüfungszeiten Type of examination

Final exam of module M

Type of course	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
----------------	---------	-----	-----------	-----------------------------------

Seminar		2	SuSe and WiSe	28
---------	--	---	---------------	----

Practical training		4	SuSe and WiSe	56
--------------------	--	---	---------------	----

Total module attendance time				84 h
-------------------------------------	--	--	--	-------------

phy420 - Physics Education Research for School Practice (a)

Module label	Physics Education Research for School Practice (a)			
Module code	phy420			
Credit points	4.0 KP			
Workload	120 h (Präsenzzeit: 56 h Selbstlernzeit: 64h)			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Extension tray) > Module • Master of Education Programme (Special Needs Education) Physics (Master of Education) > Mastermodule 			
Responsible persons	<ul style="list-style-type: none"> • Komorek, Michael (module responsibility) • Bliesmer, Kai (authorised to take exams) • Komorek, Michael (authorised to take exams) • Richter, Christiane (authorised to take exams) • Rieß, Falk (authorised to take exams) • Sajons, Christin Marie (authorised to take exams) • Tischer, Jonas (authorised to take exams) 			
Prerequisites	Fachliche und fachdidaktische Module der Bachelorphase			
Skills to be acquired in this module	Es werden berufsbezogene Kompetenzen zukünftiger Physiklehrerinnen und -lehrer im Umgang mit empirischen (physikdidaktischen und physikhistorischen) Forschungsmethoden und den Ergebnissen empirischer Forschung entwickelt. Die Beurteilung und Umsetzung für eigene Unterrichtsprozesse wird geschult.			
Module contents	Empirische physikdidaktische Forschung hat in den letzten 20 Jahren das Bild von den Lern- und Lehrprozessen im Physikunterricht weitreichend verändert; im Modul werden die empirischen For-schungsmethoden der Physikdidaktik vorgestellt und angewendet: Forschungsergebnisse werden auf der Basis physikdidaktischer Modelle analysiert und auf Unterrichtsprozesse bezogen, physikhistorische Methoden und Erkenntnisse werden vorgestellt und diskutiert. Themenfelder wie Diagnostik im Physikunterricht oder der Beitrag physikalischer Bildung zu einer Bildung für nachhaltige Entwicklung wird thematisiert.			
Recommended reading	Veranstaltungsreader, Forschungsliteratur, Methodenreader P. Häußler, W. Bünder, R. Duit, W. Gräber & J. Mayer. Naturwissenschaftsdidaktische Forschung - Perspektiven für die Unterrichtspraxis. Kiel: IPN, 1998 E. Kircher, R. Girwitz, & P. Häußler, Physikdidaktik -Eine Einführung in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2012 H.F. Mikelskis, Praxishandbuch für die Sekundarstufen I und II. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2012 H. Muckenfuss, Lernen im sinnstiftenden Kontext. Berlin: Cornelsen, 1999			
Links				
Languages of instruction				
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module		G		
Type of course	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture			SuSe or WiSe	0
Exercises			SuSe or WiSe	0
Total module attendance time				0 h

Abschlussmodul

mam - Master's Thesis Module

Module label	Master's Thesis Module		
Module code	mam		
Credit points	27.0 KP		
Workload	810 h		
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> Master of Education Programme (Special Needs Education) Physics (Master of Education) > Abschlussmodul 		
Responsible persons			
Further responsible persons	Die Modulverantwortung liegt beim Institut für Sonder- und Rehabilitationspädagogik. sonderpaedagogik@uol.de		
Prerequisites	Die Masterarbeit kann in den sonderpädagogischen Fachrichtungen oder in den sonderpädagogischen Bildungswissenschaften geschrieben werden. Eine Themenstellung im Unterrichtsfach ist nur möglich, wenn das Thema aus der Perspektive der sonderpädagogischen Fachrichtungen, sonderpädagogischer Schwerpunkte oder der sonderpädagogischen Bildungswissenschaften gestellt wird. Im Fall eines Kooperationsstudiums mit der Universität Bremen kann die Masterarbeit auch im Kooperationsfach geschrieben werden.		
Skills to be acquired in this module	Siehe Masterarbeit in Sonderpädagogik.		
Module contents	Siehe Masterarbeit in Sonderpädagogik. Das Masterarbeitsmodul beinhaltet die Masterarbeit sowie eine begleitende Lehrveranstaltung. Die Begleitveranstaltung wird durch das Fach Sonderpädagogik angeboten.		
Recommended reading	Siehe Masterarbeit in Sonderpädagogik.		
Links			
Languages of instruction			
Duration (semesters)	1 Semester		
Module frequency	SoSe und WiSe		
Module capacity	unlimited		
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination	
Final exam of module		G	
Type of course	Seminar		
	<i>Die Masterarbeit umfasst 21 Kreditpunkte und wird mit einer Lehrveranstaltung im Umfang von 3 Kreditpunkten (Masterarbeitsmodul: 24 KP) vorbereitet bzw. begleitet.</i>		
SWS	2		
Frequency	--		
Workload attendance time	2 h		

