

Pflichtmodule

PHY.06891.01 - Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Physik.Plus 120 LP)

PHY.06891.01	10 CP	
Module label	Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Physik.Plus 120 LP)	
Module code	PHY.06891.01	
Semester of first implementation		
Module used in courses of study / semesters	Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule	
Responsible person for this module		
Further responsible persons	Hochschullehrer des Instituts für Physik	
Prerequisites	Mindestens 60 LP müssen erreicht sein.	
Skills to be acquired in this module	mündliche und schriftliche Präsentationstechniken, eigenverantwortliches Erarbeiten von	
	Spezialwissen	
Module contents	schriftliche Darstellung des Projekts in einer Bachelorarbeit und Präsentation in einem	
	Kolloquium (Vortrag mit Diskussion)	
Form of instruction	Independent supervised work	
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	1 Semester Semester	
Module frequency	jedes Semester	
Module capacity	unrestricted	
Time of examination		
Credit points	10 CP	
Share on module final degree	Course 1: %.	
Share of module grade on the course of study's final grade	1	
Reference text	Eine Vorbesprechung zur Bachelorarbeit im vorhergehenden Semester wird empfohlen.	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
Course 1		
Final exam of module	Bachelorarbeit, Kolloquium (mündliche Leistung)	
Exam repetition information		
Form of instruction	Independent supervised work	
Course name	Bachelor-Arbeit	
SWS		
Contact-time workload		
Workload of preparation/homework, etc		
Workload of independent learning		
Workload (examination and preparation)		
Workload total	0	
Workload of independent learning (module-oriented)	300	
Total module workload	300	
Type of examination		

Frequency	Summer or winter semester
Capacity	unrestricted

PHY.06805.02 - Fortgeschrittenenpraktikum

PHY.06805.02	6 CP
Module label	Fortgeschrittenenpraktikum
Module code	PHY.06805.02
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule • Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, . Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	Dr. Franz-Josef Schmitt
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	• Kenntnis von grundlegenden und historisch wichtigen physikalischen Experimenten (im Vergleich zum Grundpraktikum komplexere Experimente) • Erlernen von praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit moderner Messtechnik • Erkennen und Bewerten von Fehlerquellen bei physikalischen Messungen • Auswertung und grafische Darstellung von experimentellen Ergebnissen • Anfertigung schriftlicher wissenschaftlicher Berichte und Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen im Vortrag • Präsentations- und Moderationstechniken
Module contents	Durchführung von 5 grundlegenden Versuchen (jeweils fünfstündig an drei Tagen) mit Auswertung, Fehlerbetrachtung und Versuchsprotokoll (ca. 12 Seiten). Falls das Praktikum alleine durchgeführt wird, sind drei grundlegende Versuche (jeweils 7 SWS an drei Tagen) durchzuführen. Für Studierende der medizinischen Physik sind zwei der vier mit (MP) gekennzeichneten Versuche verpflichtend. Es sind Projektversuche möglich, die je nach Umfang zwei oder drei grundlegende Versuche ersetzen können. Unter den durchzuführenden Versuchen können z.B. sein: • Dielektrische Eigenschaften von Materialien • Photoeffekt • Elektronenbeugung • Zeeman-Effekt • Röntgendiffraktion (MP) • Rasterelektronenmikroskopie und EBIC • NMR-Spektroskopie (MP) • Schallausbreitung in Festkörpern • Rastertunnelmikroskopie • Umweltradioaktivität (MP) • Stern-Gerlach-Versuch • Rasterkraftmikroskopie • Photovoltaik • Rheologie an komplexen Flüssigkeiten • Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie • Aktivitätsbestimmung (MP)
Forms of instruction	Practical training (5 SWS) Seminar (1 SWS) Course
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester Semester

PHY.06805.02

6 CP

Module frequency	jedes Sommersemester
Module capacity	unrestricted
Time of examination	
Credit points	6 CP
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
Share of module grade on the course of study's final grade	1
Reference text	Falls das Praktikum alleine durchgeführt wird, sind drei grundlegende Versuche (jeweils fünfstündig an drei Tagen) durchzuführen Für Studierende des Bachelor-Studienganges Medizinische Physik sind drei der vier mit (MP) gekennzeichneten Versuche (Röntgendiffraktion, NMR-Spektroskopie, Umweltradioaktivität) verpflichtend.

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Final exam of module			Praktikumsprotokolle			Seminarvortrag und Praktikumsprotokolle		
Exam repetition information								
Modulveranstaltung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of preparation/homework, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Practical training	Laborpraktikum		5				0
Course 2	Seminar	Seminar		1				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Workload by module							180	180
Total module workload								180

PHY.06660.03 - Mathematische Methoden

PHY.06660.03

5 CP

Module label	Mathematische Methoden
Module code	PHY.06660.03
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule • Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, . Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht, Prof. Dr. Jörg Schilling
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Kenntnis und Anwendung von grundlegenden für die klassische Physik wichtigen mathematischen Methoden
Module contents	• Teil I: Vektoren, Spezielle Funktionen, Differentialrechnung, Integralrechnung, Taylorentwicklung und Potenzreihen, Komplexe Zahlen, gewöhnliche Differentialgleichungen • Teil II: Differentialrechnung bei Funktionen von mehreren Veränderlichen (Totales Differential, Potential), Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Volumenintegrale, Rotation, Divergenz, Integralsätze (Stokes und Gauß), Matrizen und Determinanten, Koordinatentransformation, Matrixeigenwerte, -eigenvektoren, Fourierreihen, Fouriertransformation, Partielle Differentialgleichungen (Separationsansatz)
Forms of instruction	Lecture (1 SWS) Seminar (1 SWS) Course Lecture (1 SWS) Seminar (1 SWS) Course
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	2 Semester Semester
Module frequency	jedes Wintersemester
Module capacity	unrestricted
Time of examination	
Credit points	5 CP
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.
Share of module grade on the course of study's final grade	1
Examination	Exam prerequisites Type of examination
Course 1	
Course 2	
Course 3	
Course 4	

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
Course 5								
Course 6								
Final exam of module			Klausur zu Mathematische Methoden I			Klausur		
Exam repetition information								
Modulveranstalt ung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of pre paration/homew ork, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung Mathematische Methoden I		1				0
Course 2	Seminar	Seminar Mathematische MethodenI		1				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Course 4	Lecture	Vorlesung Mathematische Methoden II		1				0
Course 5	Seminar	Seminar Mathematische Methoden II		1				0
Course 6	Course	Selbststudium						0
Workload by module						150		150
Total module workload								150

PHY.00706.05 - Experimentalphysik C / exphys_C

PHY.00706.05

6 CP

Module label	Experimentalphysik C / exphys_C
Module code	PHY.00706.05
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2012 > Pflichtmodule • Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2016 > Pflichtmodule • Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2016/17 - SS 2019 > Pflichtmodule • Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2012 > Pflichtmodule • Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2019 > Pflichtmodule • Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	Prof. Dr. Georg Schmidt
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	• Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik im Bereich Kondensierte Materie mit Schwerpunkt Festkörperphysik
Module contents	• Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie • Flüssigkeiten und Festkörper (Existenzbereich, Phasendiagramme, Struktur) • Kristallgitter und Einheitszelle, reziprokes Gitter, Brillouinonen, Beugung (Streubedingungen, Strukturanalyse) • Dynamik des Kristallgitters: Phononen, akustische und optische Phononen, Zustandsdichte und spezifische Wärme • Elektronen im Festkörper: Bändermodell, fast freie und stark gebundene Elektronen, Fermi-Gas-Modell, Bloch-Wellen, effektive Masse, Halbleiter (Dotierung, Löcher) • Transportphänomene: elektronischer Transport, Drude-Modell, Wärmetransport, Diffusion in Flüssigkeiten, Hall-Effekt • Magnetismus: Einführung Dia-, Para- und Ferromagnetismus
Forms of instruction	Lecture (4 SWS) Seminar (2 SWS) Course
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester Semester
Module frequency	jedes Wintersemester
Module capacity	unrestricted
Time of examination	
Credit points	6 CP
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
Share of module grade on the course of study's final grade	1

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Final exam of module			Lösen von Seminaraufgaben			Klausur		
Exam repetition information								
Modulveranstalt ung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of pre paration/homew ork, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung Festk örperphysik		4				0
Course 2	Seminar	Projektseminar Festkörperphysi k		2				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Workload by module							180	180
Total module workload								180

PHY.05145.03 - Theoretische Physik B / theophys_B

PHY.05145.03

14 CP

Module label	Theoretische Physik B / theophys_B
Module code	PHY.05145.03
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2013 > Anwendungsfach Physik - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2016 > Pflichtmodule - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2016/17 - SS 2019 > Pflichtmodule - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2019 > Pflichtmodule - Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule - Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, . Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	Prof. Dr. Samir Lounis
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	- Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Elektrodynamik als klassischer Feldtheorie - Kenntnis, Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Quantenmechanik
Module contents	- Elektrodynamik: Integrale und differentielle Form der Maxwellgleichungen, Randwertprobleme der Elektrostatik und Magnetostatik, Multipolentwicklung, Anfangsrandwertprobleme der Elektrodynamik, Eichtransformationen, Lorentz-Invarianz der Elektrodynamik, Viererschreibweise, spezielle Relativitätstheorie, optional: Lagrange Dichten des Maxwell Feldes - Quantenmechanik: Prinzipien der Quantenmechanik und einfache 1-dimensionale Probleme, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Quantentheorie im Hilbertraum, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Störungstheorie, Zeitabhängige Probleme, Spin, Streutheorie
Forms of instruction	Lecture (4 SWS) Seminar (2 SWS) Course Lecture (4 SWS) Seminar (2 SWS) Course
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	2 Semester Semester
Module frequency	jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester
Module capacity	unrestricted
Time of examination	

PHY.05145.03

14 CP

Credit points				14 CP				
Share on module final degree				Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.				
Share of module grade on the course of study's final grade				1				
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Course 4								
Course 5								
Course 6								
Final exam of module		Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar Elektrodynamik, Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar Quantenmechanik, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Elektrodynamik, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Quantenmechanik			mündliche Prüfung			
Exam repetition information								
Modulveranstaltung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of preparation/homework, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung Theoretische Physik II - Elektrodynamik		4				0
Course 2	Seminar	Projektseminar Theoretische Physik II - Elektrodynamik		2				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Course 4	Lecture	Vorlesung Theoretische Physik III - Quantenmechanik		4				0
Course 5	Seminar	Projektseminar Theoretische Physik III - Quantenmechanik		2				0
Course 6	Course	Selbststudium						0
Workload by module							420	420
Total module workload								420

PHY.05164.02 - Theoretische Physik C / theophys_C

PHY.05164.02

7 CP

Module label	Theoretische Physik C / theophys_C
Module code	PHY.05164.02
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, . Version of accreditation valid from WS 2022/23 > Anwendungsfach Physik (20 LP sind zu erbringen) - Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2013 > Anwendungsfach Physik - Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, . Version of accreditation WS 2013/14 - SoSe 2023 > Anwendungsfach Physik - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2016 > Pflichtmodule more... - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2016/17 - SS 2019 > Pflichtmodule - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2019 > Pflichtmodule - Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule - Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, . Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	PD Dr. Viktor Ivanov
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der statistischen Thermodynamik
Module contents	statistische Behandlung von Vielteilchensystemen, Entropie, Ensemble der Statistik, Verbindung Statistik-Thermodynamik, Hauptsätze und thermodynamische Potentiale, Statistik wechselwirkungsfreier Systeme an klassischen und quantenmechanischen Beispielen, Statistik wechselwirkender Systeme an klassischen und quantenmechanischen Beispielen, Phasenübergänge, Molekularfeldtheorie, Phasenregel
Forms of instruction	Lecture (4 SWS) Seminar (2 SWS) Course
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester Semester
Module frequency	jedes Sommersemester
Module capacity	unrestricted
Time of examination	
Credit points	7 CP

PHY.05164.02

7 CP

Share on module final degree				Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.				
Share of module grade on the course of study's final grade				1				
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Final exam of module		Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar			Klausur			
Exam repetition information								
Modulveranstaltung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of preparation/homework, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung Theoretische Physik IV		4				0
Course 2	Seminar	Projektseminar Theoretische Physik IV		2				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Workload by module							210	210
Total module workload								210

PHY.05144.02 - Theoretische Physik A / theophys_A

PHY.05144.02

7 CP

Module label	Theoretische Physik A / theophys_A	
Module code	PHY.05144.02	
Semester of first implementation		
Module used in courses of study / semesters	- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Anwendungsfach Physik - Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, . Version of accreditation WS 2013/14 - SS 2022 > Anwendungsfach Physik - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2016 > Pflichtmodule - Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2016/17 - SS 2019 > Pflichtmodule more... - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2019 > Pflichtmodule - Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule - Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule - Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, . Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule	
Responsible person for this module		
Further responsible persons	Prof. Dr. Jamal Berakdar	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der klassischen analytischen Mechanik	
Module contents	Die Inhalte dieses Moduls umfassen die Galilei Raum-Zeit, Symmetrien und Erhaltungssätze, Lagrangesche, Hamiltonsche und Hamilton-Jacobi Formulierung der analytischen Mechanik, kanonische Transformationen, Noether Theorem, Poissonklammern, Kreisel, und fakultative Themen wie z.B. KAM Theorem oder Chaos.	
Forms of instruction	Lecture (4 SWS) Seminar (2 SWS) Course	
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	1 Semester Semester	
Module frequency	jedes Wintersemester	
Module capacity	unrestricted	
Time of examination		
Credit points	7 CP	
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
Share of module grade on the course of study's final grade	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
Course 1		
Course 2		

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
Course 3								
Final exam of module			Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Projektseminar			Klausur		
Exam repetition information								
Modulveranstaltung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of preparation/homework, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung Theoretische Physik I		4				0
Course 2	Seminar	Projektseminar Theoretische Physik I		2				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Workload by module							210	210
Total module workload								210

PHY.00704.07 - Experimentalphysik B / exphys_B

PHY.00704.07

20 CP

Module label	Experimentalphysik B / exphys_B
Module code	PHY.00704.07
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2012 > Pflichtmodule • Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2016 > Pflichtmodule • Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2016/17 - SS 2019 > Pflichtmodule • Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule • Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2012 > Pflichtmodule • Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2019 > Pflichtmodule • Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule • Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, . Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	Prof. Dr. Georg Woltersdorf, Dr. Martin Trautmann
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	• Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Optik, Atom- und Molekülphysik • Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben • Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen • FSQ: Kommunikations- und Teamfähigkeit

Module contents

- Vorlesung
 1. Optik
 - A Geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion, abbildende Systeme
 - B Wellenoptik: Elektromagnetische Theorie des Lichtes, Polarisation, Ausbreitung von Licht, Interferenz und Beugung, Kohärenz, Interferometer, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, Holographie,
 - C Licht in Materie: Absorption, Dispersion, Streuung, Verhalten an Grenzflächen, Doppelbrechung, optische Aktivität, nichtlineare Optik
 - D Quantenoptik: Wellen- und Photonenbild, Schwarzkörperstrahlung, Laser
 2. Atom- und Molekülphysik
 - A Entwicklung der Atomvorstellung, grundlegende `Quanten`-Experimente, Welle-Teilchen Problematik
 - B Grundlagen der Quantenmechanik, Wasserstoffatom, Schrödinger Gleichung
 - C Atome mit mehreren Elektronen, Kopplung an externe Felder
 - D Atom- und Kernphysikalische Messmethoden
 - E Molekülphysik
 3. Ausgewählte weiterführende Themen zu den einzelnen Kapiteln
- Praktikum
 1. elektrische und optische Messgeräte und Messverfahren
 2. mathematische Verfahren zur Experimentauswertung (nichtlineare Regression, Fourieranalyse)

				3. Computergestütztes Messen 4. (wenige) komplexere Experimente zur Akustik und Thermodynamik 5. Experimente zu Elektrik, Optik, Atom- und Kernphysik				
Forms of instruction				Lecture (2 SWS) Seminar (2 SWS) Course Practical training (3 SWS) Course Lecture (3 SWS) Seminar (1 SWS) Course Practical training (3 SWS) Course				
Languages of instruction				German, English				
Duration (semesters)				2 Semester Semester				
Module frequency				jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester				
Module capacity				unrestricted				
Time of examination								
Credit points				20 CP				
Share on module final degree				Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %; Course 8: %; Course 9: %; Course 10: %.				
Share of module grade on the course of study's final grade				1				
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Course 4								
Course 5								
Course 6								
Course 7								
Course 8								
Course 9								
Course 10								
Final exam of module		Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik - Optik, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik - Atom- und Molekülphysik, Lösungen der Seminaraufgaben, bestätigte Praktikumsprotokolle			mündliche Prüfung			
Exam repetition information								
Modulveranstaltung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of preparation/homework, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung Experimentalphysik Optik		2				0
Course 2	Seminar	Projektseminar Experimentalphysik Optik		2				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Course 4	Practical training	Physikalisches Grundpraktikum III		3				0
Course 5	Course	Selbststudium						0
Course 6	Lecture	Vorlesung Experimentalphysik Atomphysik		3				0
Course 7	Seminar	Projektseminar Experimentalph		1				0

Modulveranstaltung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of preparation/homework, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
		ysik Atomphysik						
Course 8	Course	Selbststudium						0
Course 9	Practical training	Physikalisches Grundpraktikum IV		3				0
Course 10	Course	Selbststudium						0
Workload by module						600		600
Total module workload								600

PHY.00740.07 - Experimentalphysik A / exphys_A

PHY.00740.07

20 CP

Module label	Experimentalphysik A / exphys_A
Module code	PHY.00740.07
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	

- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2012 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2016 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, . Version of accreditation WS 2016/17 - SS 2019 > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule more...
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2012 > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2019 > Pflichtmodule
- Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule
- Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, . Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, . Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule

Responsible person for this module	
Further responsible persons	Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben
- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen
- FSQ: schriftliche Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte, auch unter Nutzung von Informationstechnik (Auswertung und Darstellung von Messdaten)

Module contents	• Vorlesung 1. Einführung: physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen 2. Mechanik: Kinematik und Dynamik freier Punktmassen (Grundbegriffe, Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze), Statik und Dynamik des starren Körpers (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpulserhaltungssatz, Kreisel, Gravitation, Planetenbewegung), Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper (Grenzflächenerscheinungen, Bernoullische Gleichung, Zähigkeit, Hooksches Gesetz), relativistische Kinematik 3. Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Zustandsgleichung idealer Gase, van der Waals Zustandsgleichung, I. Hauptsatz, ausgewählte Zustandsänderungen, Transportvorgänge, II. Hauptsatz, Entropie, thermodynamische Kreisprozesse 4. Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatisches Feld (Ladung, elektrische Feldstärke, elektrisches Potenzial, Coulombsches Gesetz, Dielektrizitätskonstante, elektrische Polarisierung), elektrischer Strom (Ohmsches Gesetz, elektrische Leitung in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen), magnetisches Feld (magnetische Feldgrößen, Lorentzkraft, Materie im Magnetfeld, zeitlich veränderliches Magnetfeld (Induktionsgesetz, Maxwellsche
------------------------	---

	Gleichungen), Anwendungen der elektromagnetischen Induktion (Generator, Motor, Transformator, Wechselstromkreis) 5. Schwingungen und Wellen: Schwingungen (Grundbegriffe, freie, gedämpfte, erzwungene und gekoppelte Schwingungen), Wellen (Grundbegriffe, Wellengleichung, Reflexion, Überlagerung, Huygens-Fresnelsches Prinzip, Schallwellen, elektromagnetische Wellen (Energiedichte, Strahlungsquellen-Hertzscher Dipol, Doppler-Effekt, Polarisierung), geometrische Optik 6. Phänomenologische Einführung in die Grundlagen der Kernphysik und Radioaktivität: Atomkern (Kernaufbau, Bindungsenergie, Tröpfchenmodell), Zerfallsgesetz (Aktivität, Halbwertszeit, Zerfallsstatistik, Zerfallsketten), Zerfallsarten (alpha-, beta- und gamma-Strahlung), Anwendungen (Kernspaltung, Kernfusion, medizinische Anwendungen)	
	Praktikum	
	- einfache Messgeräte für mechanische, thermische und elektrische Messungen - Fehlerrechnung und Statistik, Regression - wissenschaftliches Protokollieren - computergestützte Darstellung und Auswertung von Messergebnissen (Origin) - Experimente zur Mechanik, Wärmelehre und Elektrizität (Gleichstromkreis)	
Forms of instruction	Lecture (4 SWS) Seminar (2 SWS) Course Seminar (2 SWS) Course Lecture (4 SWS) Seminar (2 SWS) Course Practical training (3 SWS) Course	
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	2 Semester Semester	
Module frequency	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester	
Module capacity	unrestricted	
Time of examination		
Credit points	20 CP	
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %; Course 8: %; Course 9: %; Course 10: %.	
Share of module grade on the course of study's final grade	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
Course 1		
Course 2		
Course 3		
Course 4		
Course 5		
Course 6		
Course 7		
Course 8		
Course 9		
Course 10		
Final exam of module	Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik I, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik II, bestätigte Praktikumsprotokolle, Klausur zur Einführung zum Grundpraktikum, Bearbeitung und Lösen von Seminaraufgaben	
Exam repetition information		

Modulveranstaltung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of preparation/homework, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung Experimentalphysik I		4				0
Course 2	Seminar	Projektseminar Experimentalphysik I		2				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Course 4	Seminar	Vorlesung Einführung zum physikalischen Grundpraktikum		2				0
Course 5	Course	Selbststudium						0
Course 6	Lecture	Vorlesung Experimentalphysik II		4				0
Course 7	Seminar	Projektseminar Experimentalphysik II		2				0
Course 8	Course	Selbststudium						0
Course 9	Practical training	Physikalisches Grundpraktikum II		3				0
Course 10	Course	Selbststudium						0
Workload by module						600		600
Total module workload								600

MAT.02372.02 - Mathematik B

MAT.02372.02	15 CP
Module label	Mathematik B
Module code	MAT.02372.02
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, . Version of accreditation valid from SS 2021 > Pflichtmodule - Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, . Version of accreditation WS 2007/08 - SS 2012 > Pflichtmodule - Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2016 > Pflichtmodule - Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, . Version of accreditation WS 2016/17 - SS 2018 > Pflichtmodule - Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, . Version of accreditation WS 2018/19 - WS 2022/23 > Pflichtmodule more... - Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, . Version of accreditation SS 2021 - SoSe 2026 > Pflichtmodule - Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, . Version of accreditation valid from WiSe 2026/27 > Pflichtmodule - Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, . Version of accreditation WS 2006/07 - SS 2012 > Pflichtmodule - Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, . Version of accreditation WS 2012/13 - SS 2016 > Pflichtmodule - Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, . Version of accreditation WS 2016/17 - SS 2018 > Pflichtmodule - Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, . Version of accreditation WS 2018/19 - WS 2022/23 > Pflichtmodule - Informatik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (ELF), . Version of accreditation WS 2007/08 - SS 2012 > Mathematik - Informatik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (ELF, WLF), . Version of accreditation WS 2007/08 - SS 2012 > Mathematik - Informatik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (WLF), . Version of accreditation WS 2007/08 - SS 2012 > Mathematik - Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, . Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	Institut für Mathematik
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Vermittlung der Grundlagen über – Algebraische Strukturen – Lineare Algebra – Analysis sowie deren sichere Handhabung
Module contents	Die Veranstaltung besteht aus zwei Teilen: Teil 1: Diskrete Strukturen und lineare Algebra – Elementare Logik und Mengentheorie – Gruppen, Ringe, Körper – rationale, reelle, komplexe Zahlen – lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen – Vektorräume und lineare Operatoren – Eigenwerte, Diagonalisierung, Normalformen – Analytische Geometrie Teil 2: Analysis – Folgen, Reihen, Konvergenz – Funktionen und Stetigkeit – Iterationen und Fixpunkte – Differential- und Integralrechnung in einer Variablen – Fourier-Reihen – Differentialrechnung in mehreren Variablen – Vektoranalysis
Forms of instruction	Lecture (3 SWS) Exercises (2 SWS) Lecture (3 SWS)

MAT.02372.02

15 CP

				Exercises (2 SWS) Course				
Languages of instruction				German, English				
Duration (semesters)				2 Semester Semester				
Module frequency				jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester				
Module capacity				unrestricted				
Time of examination								
Credit points				15 CP				
Share on module final degree				Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.				
Share of module grade on the course of study's final grade				1				
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Course 4								
Course 5								
Final exam of module		Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Teil 1: Lineare Algebra und Geometrie), Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Teil 2: Analysis)			Klausur I, Klausur II			
Exam repetition information								
Modulveranstaltung	Form of instruction	Course name	SWS	Contact-time workload	Workload of preparation/homework, etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung		3				0
Course 2	Exercises	Übung		2				0
Course 3	Lecture	Vorlesung		3				0
Course 4	Exercises	Übung		2				0
Course 5	Course	Selbststudium						0
Workload by module							450	450
Total module workload								450

