

**Mitteilungen der
Justus-Liebig-Universität Gießen**Ausgabe vom
26.06.2025**7.35.07 Nr. 2**

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik

**Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik
des Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und
Geographie – der Justus-Liebig-Universität Gießen****Vom 16.02.2022**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Verkündung in Kraft und gilt für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2025/26 beginnen oder begonnen haben.

Bisherige Fassungen:

	Fachbereichsrat	Senat	Präsidium	Verkündung
Urfassung	16.02.2022	20.04.2022	03.05.2022	29.06.2022
1. Änderung	30.04.2025	30.04.2025	14.05.2025	26.06.2025

Inhaltsverzeichnis

§ 1 (zu § 1 AIB) Anwendungsbereich.....	2
§ 2 (zu § 3 AIB) Akademischer Grad	2
§ 3 (zu § 4 AIB) Studienbeginn	2
§ 4 (zu § 6 AIB) Arbeitsaufwand und Regelstudienzeit.....	2
§ 5 (zu § 7 AIB) Aufbau des Studiums.....	2
§ 6 (zu § 8 AIB) Module	3
§ 7 (zu § 17 AIB) Prüfungsvorleistungen.....	3
§ 8 (zu § 18 AIB) Modulprüfungen	3
§ 9 (zu § 19 AIB) Wiederholung von Prüfungen	4
§ 10 (zu § 20 AIB) Bachelorprüfung.....	4
§ 11 (zu § 21 AIB) Thesis.....	4
§ 12 Inkrafttreten	4
Anlage 1: Studienverlaufsplan, Variante 1a	5
Anlage 1: Studienverlaufsplan, Variante 1b	7

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

Anlage 2: Modulbeschreibungen	9
Anlage 3: Studienverlaufsplan Teilzeitstudium	43

§ 1 (zu § 1 A11B) Anwendungsbereich

In Ergänzung der Allgemeinen Bestimmungen für Bachelor- und Masterstudiengänge der Justus-Liebig-Universität Gießen vom 20. Februar 2019 (A11B) regelt diese Ordnung das Studium und die Prüfungen im Studiengang Physik.

§ 2 (zu § 3 A11B) Akademischer Grad

Der Fachbereich 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie – der Justus-Liebig-Universität Gießen verleiht nach erfolgreich abgeschlossenem Studium den akademischen Grad Bachelor of Science, abgekürzt „B.Sc.“.

§ 3 (zu § 4 A11B) Zugang zum Studium

Da Lernmaterial und Fachliteratur auch in englischer Sprache vorliegen und einzelne Lehrveranstaltungen auch in englischer Sprache abgehalten werden können, sind für das Studium Englischkenntnisse auf dem Niveau B1 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER) erforderlich. Diese sind nachzuweisen durch:

- a) das Abiturzeugnis,
- b) Oberstufenzeugnisse oder den Nachweis über mindestens vierjährigen Schulunterricht in Englisch,
- c) den Nachweis über erfolgreich absolvierte Sprachkurse im Umfang von mindestens 120 Stunden Unterricht,
- d) Fachgutachten oder Lektorenprüfungen über Sprachkenntnisse, die durch Auslandsaufenthalte, Universitäts Sprachkurse oder im Selbststudium erworben wurden,
- e) den Nachweis eines UNiCert-Abschlusses der Stufe I oder
- f) Nachweis über einen TOEFL-Test (computerbasierter Score von mindestens 43, schriftlicher Test mit mindestens 550 Punkten) oder einen dem mindestens entsprechenden Sprachtest (IELTS, DEP, PET etc.).

Der Nachweis muss innerhalb der ersten zwei Fachsemester erfolgen.

§ 4 (zu § 4 A11B) Studienbeginn

Der Studiengang kann nur zum Wintersemester begonnen werden.

§ 5 (zu § 6 A11B) Arbeitsaufwand und Regelstudienzeit

Das Bachelorstudium hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern und einen Umfang von 180 CP.

§ 6 (zu § 7 A11B) Aufbau des Studiums

(1) Das Studium gliedert sich in einen Pflichtbereich (141 CP), einen Wahlpflichtbereich (21 CP), ein Studienprojekt (6 CP) und in die Bachelor-Thesis (12 CP).

(2) Die Studienverlaufspläne (Anlage 1a und 1b – Vollzeit, Anlage 3 – Teilzeit) geben den Studierenden Hinweise zur Planung des Studiums.

§ 7 (zu § 8 A1B) Module

(1) Pflichtmodule des Studiengangs sind:

- Grundlagen der Physik: Experimentalphysik I, II, III, IV, V; Grundpraktikum der Physik I und II, Fortgeschrittenenpraktikum Physik, Theoretische Physik I, II, III, Numerische Verfahren der Physik, Messtechnik und EDV, Wissenschaftliches Präsentieren, Übergreifende Zusammenhänge der Experimentalphysik, Übergreifende Zusammenhänge der Theoretischen Physik
- Mathematische Methoden der Physik I und II, Grundlagen der Statistik, Analysis I, Analysis II für Physikstudierende
- Studienprojekt und Bachelor-Thesis.

(2) Der Wahlpflichtbereich dient der Spezialisierung der Studierenden. Im Modulhandbuch (Anlage 2) ist eine Liste mit möglichen Wahlpflichtfachmodulen aufgeführt. Die Liste soll einen Überblick über mögliche Wahlpflichtfächer bieten. Darüber hinaus ausgewählte Module im Wahlpflichtbereich sind vorab vom Prüfungsausschuss zu genehmigen. Eine Studienfachberatung wird angeboten und empfohlen.

(3) Im Wahlpflichtbereich können bis zu 6 CP in Form von außerfachlichen Kompetenzen erworben werden (AfK-Module).

(4) Wahlpflichtmodule können bis zum Erreichen der vorgesehenen 21 CP belegt werden.

(5) Bis zur Erbringung einer ersten Prüfungsleistung oder einem Rücktritt gemäß § 29 A1B können Wahlpflichtmodule frei gewechselt werden. Wurde im Modul eine Prüfungsleistung erbracht oder liegt ein Rücktritt gemäß § 29 A1B vor, ist ein Wechsel des Wahlpflichtmoduls erst nach endgültigem Nichtbestehen möglich.

(6) Die Studierenden können sich während des Studiums in weiteren als den vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung unterziehen. Diese so genannten freiwilligen Zusatzleistungen werden nicht auf die zu erbringende Credit-Point-Leistung angerechnet und gehen nicht in die Bildung der Gesamtnote ein. Das erfolgreiche Bestehen freiwilliger Zusatzleistungen wird in einem Zusatzzeugnis ausgewiesen.

§ 8 (zu § 17 A1B) Prüfungsvorleistungen

Übungsaufgaben sind zutreffend bearbeitet, wenn mindestens 50 % der Aufgaben korrekt gelöst wurden. Die Modulbeschreibung kann hiervon abweichende, vorrangig zu beachtende Regelungen treffen.

(1) In Seminaren oder Projekten ist eine regelmäßige Teilnahme Prüfungsvorleistung; diese ist immer dann gegeben, wenn nicht mehr als 20 % der Veranstaltungstermine versäumt werden.

§ 9 (zu § 18 A1B) Modulprüfungen

(1) Prüfungsformen sind Klausuren, mündliche Prüfungen, Projekt mit Bericht (Studierende bearbeiten eigenständig wissenschaftliche Fragestellungen und verfassen dazu einen schriftlichen Bericht), e-Präsenzklausuren (elektronische Präsenzklausuren, d.h. die Prüfungsfragen werden am Computerbildschirm angezeigt und es werden die Antworten am Computer eingegeben), Hausaufgaben (Studierende bearbeiten wissenschaftliche Aufgaben außerhalb der Präsenzzeit und stellen Lösungsweg und Lösung schriftlich dar), Präsenzaufgaben (Studierende bearbeiten wissenschaftliche Aufgaben während der Präsenzzeit und stellen Lösungsweg und Lösung schriftlich dar), Vortrag (mündliche Darstellung der Ergebnisse ggf. unterstützt mit einer Präsentation), Versuchsauswertung (die Studierenden führen einen wissenschaftlichen Versuch durch und beschreiben in Berichtsform die Grundlagen des Versuchs, die Durchführung und die Ergebnisse und ihre Auswertung, § 22 Abs. 2 bis 6 A1B gelten entsprechend).

(2) Folgende Pflichtmodule werden mit bestanden oder nicht bestanden bewertet, aber nicht weiter benotet:

- Grundpraktikum Physik I und II
- EDV und Messtechnik
- Fortgeschrittenenpraktikum Physik

(3) Unter den gewählten Wahlpflichtmodulen müssen in Summe mindestens 15 CP benotet sein.

§ 10 (zu § 19 AIB) Wiederholung von Prüfungen

(1) Studierende können Termine für Wiederholungsprüfungen auch für den erstmaligen Prüfungsversuch nutzen.

(2) Wiederholungsprüfungen müssen nicht zum nächstmöglichen Termin angetreten werden; es ist den Studierenden freigestellt, zu welchem Termin sie sich für die Wiederholungsprüfung anmelden.

§ 11 (zu § 20 AIB) Bachelorprüfung

(1) Der Bachelorstudiengang ist insgesamt bestanden, wenn sämtliche Pflichtmodule sowie Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 21 CP bestanden sind.

(2) Die Gesamtnote ergibt sich aus Durchschnitt aller benoteten Pflichtmodule und – mindestens 15 CP aber höchstens 24 CP – Wahlpflichtmodule. Die Berechnung der Gesamtnote ergibt sich aus dem nach CP gewichteten Durchschnitt.

§ 12 (zu § 21 AIB) Thesis

(1) Die Thesis besteht aus einem schriftlichen Teil und einem mündlichen Teil (Kolloquium).

(2) Die Anmeldung zur Bachelor-Thesis kann frühestens erfolgen, wenn mindestens 120 CP des Studiengangs absolviert sind. Arbeitsthema und Datum der Ausgabe sind vom Prüfungsamt aktenkundig zu machen.

(3) Die Bearbeitungszeit beträgt 5 Monate. Insgesamt ist das Thema so einzugrenzen, dass die Bachelor-Thesis mit einem Arbeitsaufwand von 360 Stunden abgearbeitet werden kann.

(4) Die Thesis ist im Rahmen eines Kolloquiums zu verteidigen. Das Kolloquium soll spätestens sechs Wochen nach der Abgabe der Thesis erfolgen. Das Kolloquium dauert 15 – 30 Minuten. Den Termin bestimmen die Prüfenden. Studierende desselben Studiengangs sind berechtigt, beim Kolloquium – ausgenommen Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses – zuzuhören; für sonstige Mitglieder und Angehörige der Universität gilt dieses, sofern der Prüfling nicht widerspricht. Wenn die Thesis nicht erfolgreich verteidigt wurde, kann das Kolloquium einmal wiederholt werden. Bei zweimaliger erfolgloser Verteidigung der Thesis ist das ganze Modul zu wiederholen.

§ 13 (zu § 24 AIB) Mündliche Prüfungen

Mündliche Prüfungen können als Gruppenprüfungen nach § 24 Abs. 1, Sätze 2 und 3 AIB durchgeführt werden. Art und Dauer von werden von der Dozentin oder dem Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

§ 14 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Verkündung in Kraft und gilt für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2025/26 beginnen oder begonnen haben.

Anhang

Anlage 1a und 1b — Studienverlaufspläne (Vollzeit)

Anlage 2 — Modulbeschreibungen

Anlage 3 — Studienverlaufspläne (Teilzeit)

Anlage 1: Studienverlaufsplan, Variante 1a

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester					
		1	2	3	4	5	6
1. Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse 07-BP-01	9	VL					
		Ü					
		S					
2. Mathematische Methoden der Physik I 07-BP-02	6	VL					
		Ü					
3. Grundlagen der Statistik 07-BP-03	6	VL					
		Ü					
4. Analysis I 07-BP-11	9	VL					
		Ü					
Summe CP 1. Semester	30						
5. Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität 07-BP-04	9		VL				
			Ü				
			S				
6. Mathematische Methoden der Physik II 07-BP-05	6		VL				
			Ü				
7. Grundpraktikum Physik I 07-BP-06	3		P				
8. Numerische Verfahren der Physik 07-BP-07	6		VL				
			Ü				
9. Analysis II für Physikstudierende 07-BP-14	6		VL				
			Ü				
Summe CP 2. Semester	30						
10. Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene 07-BP-08	9			VL			
				Ü			
11. Theoretische Physik I – Analytische Mechanik und Quantenmechanik 07-BP-09	9			VL			
				Ü			
12. Grundpraktikum Physik II 07-BP-10	3			P			
13. Wahlpflichtfachbereich 07-BP-WPF	9			Var.			
Summe CP 3. Semester	30						
14. Experimentalphysik IV – Festkörperphysik 07-BP-12	9				VL		
					Ü		
15. Theoretische Physik II – Elektrodynamik 07-BP-13	9				VL		
					Ü		
16. Wahlpflichtfachbereich 07-BP-WPF	6				Var.		
17. Messtechnik und EDV 07-BP-15	6				VL		
					P		

Summe CP 4. Semester	30						
18. Experimentalphysik V – Kern- und Teilchen- und Astrophysik 07-BP-16	9					VL	
						Ü	
19. Theoretische Physik III – Statistische Physik und Thermodynamik 07-BP-17	9					VL	
						Ü	
20. Fortgeschrittenenpraktikum Physik 07-BP-18	3					P	
21. Wissenschaftliches Präsentieren 07-BP-19	3					S	
22. Wahlpflichtfachbereich 07-BP-WPF	6					var.	
Summe CP 5. Semester	30						
23. Fortgeschrittenenpraktikum Physik 07-BP-18	6						P
24. Übergreifende Zusammenhänge der Experimentalphysik 07-BP-20	3						S
25. Übergreifende Zusammenhänge der Theoretischen Physik 07-BP-21	3						S
26. Studienprojekt 07-BP-22	6						P
27. Bachelor-Thesis 07-BP-23	12						T
Summe CP 6. Semester	30						
Summe insgesamt	180						

VL=Vorlesung

Ü=Übung

P=Praktikum

S=Seminar

K=Kolloquium

T=Thesis

Anlage 1: Studienverlaufsplan, Variante 1b

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester					
		1	2	3	4	5	6
1. Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse 07-BP-01	9	VL					
		Ü					
		S					
2. Mathematische Methoden der Physik I 07-BP-02	6	VL					
		Ü					
3. Grundlagen der Statistik 07-BP-03	6	VL					
		Ü					
4. Wahlpflichtfachbereich 07-BP-WPF	9	var.					
Summe CP 1. Semester	30						
5. Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität 07-BP-04	9		VL				
			Ü				
			S				
6. Mathematische Methoden der Physik II 07-BP-05	6		VL				
			Ü				
7. Grundpraktikum Physik I 07-BP-06	3		P				
8. Numerische Verfahren der Physik 07-BP-07	6		VL				
			Ü				
9. Wahlpflichtfachbereich 07-BP-WPF	6		Var.				
Summe CP 2. Semester	30						
10. Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene 07-BP-08	9			VL			
				Ü			
11. Theoretische Physik I – Analytische Mechanik und Quantenmechanik 07-BP-09	9			VL			
				Ü			
12. Grundpraktikum Physik II 07-BP-10	3			P			
13. Analysis I 07-BP-11	9			VL			
				Ü			
Summe CP 3. Semester	30						
14. Experimentalphysik IV – Festkörperphysik 07-BP-12	9				VL		
					Ü		
15. Theoretische Physik II – Elektrodynamik 07-BP-13	9				VL		
					Ü		
16. Analysis II für Physikstudierende 07-BP-14	6				VL		
					Ü		
17. Messtechnik und EDV 07-BP-15	6				VL		
					P		

Summe CP 4. Semester	30						
18. Experimentalphysik V – Kern- und Teilchen- und Astrophysik 07-BP-16	9					VL	
						Ü	
19. Theoretische Physik III – Statistische Physik und Thermodynamik 07-BP-17	9					VL	
						Ü	
20. Fortgeschrittenenpraktikum Physik 07-BP-18	3					P	
21. Wissenschaftliches Präsentieren 07-BP-19	3					S	
22. Wahlpflichtfachbereich 07-BP-WPF	6					var.	
Summe CP 5. Semester	30						
23. Fortgeschrittenenpraktikum Physik 07-BP-18	6						P
24. Übergreifende Zusammenhänge der Experimentalphysik 07-BP-20	3						S
25. Übergreifende Zusammenhänge der Theoretischen Physik 07-BP-21	3						S
26. Studienprojekt 07-BP-22	6						P
27. Bachelor-Thesis 07-BP-23	12						T
Summe CP 6. Semester	30						
Summe insgesamt	180						

VL=Vorlesung

Ü=Übung

P=Praktikum

S=Seminar

K=Kolloquium

T=Thesis

Anlage 2: Modulbeschreibungen

Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse	10
Mathematische Methoden der Physik I	11
Grundlagen der Statistik.....	12
Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität	13
Mathematische Methoden der Physik II	14
Grundpraktikum Physik I	15
Numerische Verfahren der Physik.....	16
Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene.....	17
Theoretische Physik I – Analytische Mechanik und Quantenmechanik.....	18
Grundpraktikum Physik II	19
Analysis I.....	20
Experimentalphysik IV – Festkörperphysik.....	21
Theoretische Physik II – Elektrodynamik.....	22
Analysis II für Physikstudierende.....	23
Messtechnik und EDV.....	24
Experimentalphysik V – Kern-, Teilchen- und Astrophysik	26
Theoretische Physik III – Theorie der Thermodynamik.....	27
Fortgeschrittenenpraktikum.....	28
Wissenschaftliches Präsentieren.....	29
Übergreifende Zusammenhänge der Experimentalphysik.....	30
Übergreifende Zusammenhänge der Theoretischen Physik	31
Studienprojekt.....	32
Bachelor-Thesis	33
Quantenoptik und Laserspektroskopie	34
Quantenstrukturen	35
Dünne Schichten und Oberflächen	36
Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung.....	37
Grundlagen der Quanteninformation	38
Kernphysikalische Messmethoden in Medizin und Technik.....	39
Wahlpflichtfachbereich	40

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-01	Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse	9 CP
	Experimental Physics I – Classical Mechanics, Thermodynamics and Transport Phenomena	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik	1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten der klassischen Mechanik, der Thermodynamik und von Transportprozessen, beherrschen die Grundbegriffe und die Konzepte der Newtonschen Bewegungsgleichungen und der Erhaltungssätze und sind in der Lage, einfache physikalische Probleme in diesen Gebieten mathematisch zu beschreiben und im Team zu lösen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundgrößen, Einheiten und Dimensionen – Mechanik des Massenpunktes – Mechanik des starren Körpers – Mechanik deformierbarer Körper – Phänomenologie der Wärmelehre, Hauptsätze – Zustandsänderungen und Kreisprozesse – Kinetische Gastheorie – Reale Gase und Phasenübergänge – Ströme, Kontinuitätsgleichung, Diffusion, Wärmeleitung 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik oder des I. Physikalischen Instituts oder des II. Physikalischen Instituts		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	60
Übung	30	60
Seminar	30	30
Summe:	270	
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klausur (90-120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-02	Mathematische Methoden der Physik I	6 CP
	Mathematical Methods in Physics I	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik	1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst – ein-dimensionale Differentiation und Integration sowie Grundlagen der linearen Algebra.		
Inhalte: Folgen und Reihen, elementare und spezielle Funktionen, Differentiation und Integration im Eindimensionalen, Integrationsmethoden, Taylor-Reihen, komplexe Zahlen und Funktionen, Vektoren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren.		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, B.Sc. Advanced Materials		
Teilnahmevoraussetzungen: Keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	45
Übung	30	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.		
Modulprüfung: – Prüfungsform: Klausur (90-180 min) zu den Inhalten der Vorlesung und der Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min)		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-03	Grundlagen der Statistik		6 CP
	Basic Statistics		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konzepte der angewandten Statistik, beherrschen numerische und grafische explorative Datenanalyse (EDA) für praxisrelevante Beispiele und können die Ergebnisse der EDA adäquat charakterisieren und interpretieren. Sie kennen grundlegende Konzepte der diskreten Stochastik und können praktisch anwenden.</p>			
<p>Inhalte: Grundlegende Begriffe und Konzepte der angewandten Statistik, Methoden der numerischen und der grafischen EDA sowie deren Anwendung auf konkrete Datenbeispiele, Grundlegende Begriffe der diskreten Stochastik, Elementare Methoden der Kombinatorik, Stochastische Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Erwartungswert und Varianz, Tschebyschev-Ungleichung, Grundlagen des Testens</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Übung	30	60	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			
<p>Modulprüfung: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-04	Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität	9 CP
	Experimental Physics II – Electrodynamics, Optics and Relativity	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik	2. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2023	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten der klassischen Elektrodynamik, von Wellenphänomenen, der geometrischen Optik und der speziellen Relativitätstheorie. Sie beherrschen die Grundbegriffe und Erhaltungssätze der Physik und besitzen die Fähigkeit, experimentelle Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten, mathematisch zu behandeln und selbstständig zu lösen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elektrostatik – Elektrische Ströme – Magnetostatik – Zeitlich veränderliche Felder – Maxwell Gleichungen – Konzept der Welle, Wellengleichung – Akustik – Elektromagnetische Wellen – Wellenoptik und Fouriertransformation – Geometrische Optik – Optische Instrumente – Spezielle Relativitätstheorie und Lorentztransformationen – Relativistische Kinematik – Relativistische Dynamik, Energien 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik oder des I. Physikalischen Instituts oder des II. Physikalischen Instituts		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	60
Übung	30	60
Seminar	30	30
Summe:	270	
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klausur (90-120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-05	Mathematische Methoden der Physik II		6 CP
	Mathematical Methods in Physics II		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2023		
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst für mehrdimensionale Differentiation und Integration sowie dem für die Verwendung unterschiedlicher Koordinatensysteme.			
Inhalte: Differentialoperatoren, Wegintegrale, Volumenintegrale, Oberflächenintegrale, Koordinatensysteme, Differentiation und Integration in verschiedenen Koordinatensystemen, einfache lineare Differentialgleichungen, Skalarprodukte von Funktionen, Fouriertransformation.			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, B.Sc. Advanced Materials			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	45	
Übung	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.			
Modulprüfung: – Klausur (90-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.			

07-BP-06	Grundpraktikum Physik I		3 CP
	Physics Laboratory Course I		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / II. Physikalisches Institut		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2023		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte und Messtechniken und besitzen die Fähigkeit, grundlegende Fragestellungen zu Themen der Vorlesungen Experimentalphysik I und II (Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik, Optik) in Experimenten zu untersuchen, die Experimente aufzubauen und durchzuführen, zu analysieren und klar und nachvollziehbar in Protokollen darzustellen. Sie sind in der Lage, Messfehler zu erkennen, zu analysieren, sowie Verbesserungen vorzuschlagen. Sie können die Grundlagen dieser Experimente aus der Literatur erarbeiten, experimentelle Aufgaben im Team lösen und experimentelle Ergebnisse darstellen.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Experimente zu Themen der Vorlesung Experimentalphysik I und II (Mechanik, Wärmelehre, Optik) – Statistische, systematische Fehler – Darstellung von Ergebnissen in Diagrammen 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II. Physikalisches Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Praktikum	30	60	
Summe:	90		
<p>Prüfungsvorleistungen: Bestandene mündliche Prüfung (15–30 Minuten) zu den Versuchsgrundlagen zu jedem Versuch (5-10 Versuche) vor Versuchsantritt; alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt.</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 5-10 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3-10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche. – 1. und 2. Wiederholungsprüfungen: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen – Modulabschlussnote: Keine. Das Modul wird als bestanden bzw. nicht bestanden beurteilt. Das Modul gilt als bestanden, wenn mehr als die Hälfte der Versuchsauswertungen erfolgreich absolviert wurden, 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-07	Numerische Verfahren der Physik		6 CP
	Computational Physics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		2. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2023		
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen grundlegende numerische Verfahren und deren Anwendungen in der Physik. Sie können physikalische Problemstellungen aus den bisher bearbeiteten Themengebieten modellieren, selbstständig Lösungsstrategien entwickeln und unter Verwendung von Software und numerischen Methoden auf dem Computer lösen.			
Inhalte: Grundlagen der Modellierung physikalischer Probleme; Elementare numerische Verfahren; Gleichungssysteme und Lineare Algebra; Numerische Differentiation und Integration; Gewöhnliche Differentialgleichungen, Anfangswertprobleme und Chaos; Randwertprobleme, partielle Differentialgleichungen, Stabilitätsanalyse; Wärmeleitung, Advektions-Diffusionsgleichungen, Burgers-Gleichung und Schockwellen, Wellengleichung und Membranschwingungen; Monte-Carlo-Methoden und Machine-Learning			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	45	
Übung	45	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Projekt im Rahmen der Übung mit Bericht (5–10 Seiten, Bearbeitungszeit 8 Wochen)			
Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 – 60 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-08	Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene	9 CP
	Experimental Physics III – Atomic and Molecular Physics, Quantum Phenomena	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut	3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2023/24	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen grundlegende Experimente der Quantenmechanik, sind in der Lage, die Strukturen in Wasserstoff-ähnlichen Atomen quantitativ zu beschreiben und verstehen den grundlegenden Aufbau sowie An- und Abregung von Atomen und Molekülen. Sie besitzen die Fähigkeit, experimentelle Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten, mathematisch zu behandeln und im Team zu lösen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Materiewellen – grundlegende experimentelle Befunde, Anregung, Emission von Licht – Strahlungsgesetze und Laser – Wasserstoffatom – Wechselwirkung mit externen Feldern – Spin und Feinstruktur – Mehrelektronensysteme und Pauli-Prinzip – Röntgenspektren – Molekülbindung – spezifische Anregungsmöglichkeiten in Molekülen 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Instituts		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	90
Übung	30	90
Summe:	270	
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klausur (90-120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch		

07-BP-09	Theoretische Physik I – Analytische Mechanik und Quantenmechanik		9 CP
	Theoretical Physics I – Mechanics and Quantum Mechanics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2023/24		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können Probleme der Mechanik mittels Lagrange- und Hamilton-Gleichungen beschreiben und lösen und beherrschen die mathematischen Grundlagen der Quantenmechanik. Sie können die Prinzipien der Quantenmechanik anwenden, verstehen die nicht-deterministische Natur des Messprozesses und die Unschärferelation und beherrschen die Quantisierung von harmonischem Oszillator und Drehimpuls. Die Studierenden können einfache Probleme der Einteilchen-Quantenmechanik mathematisch formulieren und lösen.</p>			
<p>Inhalte: Lagrange- und Hamiltonformalismus, Poissonklammern, Quantisierung klassischer Systeme, hermitesche Operatoren als Observable, Eigenwerte als Messergebnisse, Eigenzustände, Unschärferelation, Schrödingergleichung, stationäre und allgemeine zeitabhängige quantenmechanische Zustände, Bindungs- und Streuzustände in Einteilchenpotentialen, harmonischer Oszillator, Drehimpulsquantisierung, Wasserstoffatom, Stern-Gerlach-Experiment und Spin, Drehimpulskopplung, Zeemann- und Stark-Effekt, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Pauli-Gleichung</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			
<p>Modulprüfung: – Klausur (120-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)</p>			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

07-BP-10	Grundpraktikum Physik II		3 CP
	Physics Laboratory Course II		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / II. Physikalisches Institut		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2023/24		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte und Messtechniken und besitzen die Fähigkeit, grundlegende Fragestellungen zu Themen der Vorlesung Experimentalphysik II-V (Elektromagnetismus, Atom-, Kern- und Festkörperphysik) in Experimenten zu untersuchen, die Experimente aufzubauen und durchzuführen, zu analysieren und klar und nachvollziehbar in Protokollen darzustellen. Sie besitzen die Fähigkeit, Messfehler zu erkennen, zu analysieren, sowie Verbesserungen vorzuschlagen, die Grundlagen dieser Experimente aus der Literatur zu erarbeiten, experimentelle Aufgaben im Team zu lösen und experimentelle Ergebnisse darzustellen.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Experimente zu Themen der Vorlesungen Experimentalphysik II-V (Elektromagnetismus, Atom-, Kern- und Festkörperphysik) – Statistische, systematische Fehler – Darstellung von Ergebnissen in Diagrammen – Computergestützte Auswertung mit Excel, Origin o.ä. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II. Physikalisches Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Praktikum	30	60	
Summe:	90		
<p>Prüfungsvorleistungen: Bestandene mündliche Prüfung (15–30 Minuten) zu den Versuchsgrundlagen zu jedem Versuch (5-10 Versuche) vor Versuchsantritt; alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt.</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 5-10 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3-10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche. – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen – Modulabschlussnote: Keine. Das Modul wird als bestanden bzw. nicht bestanden beurteilt. Das Modul gilt als bestanden, wenn mehr als die Hälfte der Versuchsauswertungen erfolgreich absolviert wurden, 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-11	Analysis I		9 CP
	Analysis I		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		1. oder 3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben den Übergang von der Schule zur Universität bewältigt und sind mit logischem Denken und strengen Beweisen vertraut. Sie beherrschen die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung einer Variablen.</p>			
<p>Inhalte: Grundlagen, Zahlensysteme, eindimensionale Differential- und Integralrechnung, insbesondere Potenzreihen, elementare Funktionen, Taylorscher Satz, Hauptsatz und Rechenregeln der Differential- und Integralrechnung.</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
<p>Prüfungsvorleistungen Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klausur (90-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-12	Experimentalphysik IV – Festkörperphysik	9 CP
	Experimental Physics IV –Solid-State Physics	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik	4. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2024	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Festkörperphysik und können diese anwenden, beherrschen die damit verbundenen mathematischen Methoden und können mit den in der Festkörperphysik verwendeten Größen sowohl qualitativ als auch quantitativ umgehen und argumentieren. Sie besitzen Erfahrungen in der Berechnung charakteristischer Größen anhand aktueller Beispiele.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Struktur des Festkörpers: Kristallstrukturen, amorphe Festkörper, Strukturuntersuchung mit Röntgenlicht / Neutronen / Elektronen, reziprokes Gitter – Dynamik des Kristallgitters: Gitterschwingungen, Dispersionsrelation, Phononen, phononische Zustandsdichte, Boltzmann-Statistik, Temperaturabhängigkeit der Wärmekapazität, Debye-Waller-Faktor, thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit – Elektronen im Festkörper: Freies Elektronengas, elektronische Zustandsdichte, Fermistatistik, Blochwellen, Bandstruktur, Fermiflächen, Tight-binding, Leitfähigkeit, Boltzmann-Transportgleichung, Metall/Halbleiter/Isolator, Löcherkonzept – Dielektrische Eigenschaften: Frequenzabhängigkeit der dielektrischen Funktion – Magnetismus: Dia-/Paramagnetismus, Ferromagnetismus, Molekularfeldnäherung – Supraleitung: Cooper-Paare, London-Gleichungen, Josephson-Effekte – Besonderheiten niedrigdimensionaler Systeme 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik oder des I. Physikalischen Instituts		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik; B.Sc. Advanced Materials		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	90
Übung	30	90
Summe:	270	
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klausur (90-120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-13	Theoretische Physik II – Elektrodynamik		9 CP
	Theoretical Physics II – Electrodynamics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		4. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2024		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden vertiefen die mathematischen Grundlagen von Vektorfeldern in der Physik und wenden diese an, erlernen die Prinzipien der klassischen Elektrodynamik und der klassischen Feldtheorie und beherrschen die Kovarianz der Maxwell-Gleichungen und die kovariante Formulierung der Elektrodynamik. Sie verstehen Strahlungsausbreitung und die Propagation von Feldern im Vakuum und in Medien und können physikalische Probleme der klassischen Elektrodynamik mathematisch formulieren und lösen.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Mathematische Grundlagen:</i> Differential- und Integralrechnung mit Feldern, Integralsätze, partielle Differentialgleichungen, Wellengleichung und Fourieranalyse, Kontinuitätsgleichung, kovariante Formulierung, – <i>Elektro- und Magnetostatik:</i> Randwertprobleme, Statik und Dynamik von geladenen Massenpunkten und kontinuierlichen Ladungs- und Stromverteilungen, Multipolentwicklung, Maxwell-Gleichungen, – <i>Elektromagnetische Felder im Vakuum:</i> Strahlungsphänomene, Kovarianz der Maxwell Gleichungen, <i>Propagation von Wellen im Medium</i>, Polarisation, Ferro-, Para-, Dia-Magnetismus, Verhalten elektromagnetischer Felder an Grenzflächen, komplexer Brechungsindex. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klausur (120-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-14	Analysis II für Physikstudierende		6 CP
	Mathematics for physicists II		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		2. oder 4. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2023		
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen für die Physik wichtige Teile der mehrdimensionalen Differential- und Integralrechnung sowie der Funktionentheorie.			
Inhalte: Differential- und Integralrechnung mehrerer Variabler, Taylor-Entwicklung, Extrema mit Nebenbedingungen, Kurvenintegral, Transformationssatz für Integrale, Oberflächenintegral, Grundbegriffe der Funktionentheorie			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	60	
Übung	15	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.			
Modulprüfung: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-15	Messtechnik und EDV		6 CP
	Data Acquisition and Processing		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Angewandte Physik		4. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2024		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen das Grundwissen der analogen und digitalen Messtechnik, beherrschen die Kette von der Messung (mittels Sensorik) über die Signalerfassung und -verarbeitung bis zur Datenvisualisierung sowie den Umgang mit moderner Computer-Hard- und -Software für spezielle messtechnische Aufgaben. Sie haben die Anwendung der für Materialforschung wichtigen Datenbanken erlernt und können den Datenaustausch in vernetzten Systemen bei neuartigen Fragestellungen nutzen.</p>			
<p>Inhalte:</p> <p>Grundlegende Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analoge Messtechnik (Messbrücken, Messverstärker) – Grundlagen der Sensorik unterschiedlicher physikalischer Wirkprinzipien – Mess- und regelungstechnische Grundsaltungen zur Bestimmung verschiedener physikalischer Messgrößen (Messumformer, Frequenz- und Impulsweitenmessung, Regelkreise) – Methoden zur Rauschunterdrückung (Filter- und Korrelationsverfahren, Lock-in-Messtechnik) – Aufbau digitaler Messanordnungen (AD/DA-Wandler, Schnittstellen, Datenkonvertierung u. Speichersysteme) <p>Materialorientierte Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – z.B. Impedanzspektroskopie – hochauflösende Rastersondenmikroskopie-Verfahren zur Charakterisierung von Materialien (z.B. Rasterkraft-mikroskopie zur Oberflächenabbildung, Einsatz von Bildverarbeitung u. Verwendung digitaler Filtertechniken) <p>EDV:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Programmierung einer Messaufgabe (Gerätesteuerung) und Datenerfassung im Experiment mittels Software (z.B. Labview) – Datenanalyse, -visualisierung und -modellierung (z.B. Origin/ Mathematica/ Maple) – Datenaustausch und -beschaffung (Datenbanken, Internet) 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	15	15	
Praktikum	75	75	
Summe:	180		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

Prüfungsvorleistungen: Bestandene mündliche Prüfung (15–30 Minuten) zu den Versuchsgrundlagen zu jedem Versuch (8-12 Versuche) vor Versuchsantritt; alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt.

Modulprüfung:

- 8-12 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3-10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche.
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen
- Modulabschlussnote: Keine. Das Modul wird als bestanden bzw. nicht bestanden beurteilt. Das Modul gilt als bestanden, wenn mehr als die Hälfte der Versuchsauswertungen erfolgreich absolviert wurden,

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-16	Experimentalphysik V – Kern-, Teilchen- und Astrophysik	9 CP
	Experimental Physics V –Nuclear-, Particle-, and Astrophysics	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / II. Physikalisches Institut	5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25	

Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene, Prinzipien und Anwendungen der Kern-, Teilchen- und Astrophysik, können den Aufbau und die Methodik wichtiger Experimente beschreiben und Zusammenhänge zwischen den physikalischen Experimenten und den entsprechenden mathematischen Formulierungen erkennen. Sie können die zugrundeliegenden physikalischen Probleme mathematisch formulieren und mindestens näherungsweise selbstständig lösen.

Inhalte:

- Mehrelektronensysteme
- Wechselwirkung von Teilchen mit Materie
- fundamentale Teilchen und Wechselwirkungen
- Symmetrien und Erhaltungssätze
- Kernmodelle, -reaktionen und -zerfälle
- Radioaktivität und Strahlenschutz
- Elementsynthese und Energieproduktion in Sternen

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester

Modulverantwortliche Professor oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II. Physikalisches Instituts

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	90
Übung	30	90
Summe:	270	

Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.

Modulprüfung:

- Klausur (90-120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- 1. Und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

07-BP-17	Theoretische Physik III – Theorie der Thermodynamik		9 CP
	Theoretical Physics III – Theoretical Thermodynamics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein Verständnis der Klassifikation von physikalischen Systemen erlangt, können anschauliche Interpretationen der Zustandsgrößen wie Entropie, Temperatur, chemisches Potential und Druck sowie der thermodynamischen Potentiale und des thermodynamischen Gleichgewichts geben und kennen die Hauptsätze der Thermodynamik und deren Anwendung auf realen Systemen. Sie haben Einsicht in Maxwell-Relationen, Phasenübergänge, Phasendiagramme von Materie und kritische Phänomene, verstehen die Einstellung des kinetischen und chemischen Gleichgewichts im Rahmen der Boltzmann-Näherung und beherrschen die Herleitung thermodynamischer Größen mithilfe der statistischen Mechanik und der Quantenstatistik für die phänomenologische Beschreibung von Vielteilchensystemen.</p>			
<p>Inhalte: Charakterisierung physikalischer Gesamtheiten, Begriff der Entropie, extensive und intensive Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, Kreisprozesse und thermodynamische Hauptsätze, Thermodynamische Potentiale, Maxwell-Relationen, Mathematische Grundlagen der Statistischen Physik, Mikro und Makrozustände, statistische Ensemble, Fluktuation und Dissipation, Suszeptibilitäten, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, Phasenübergänge und kritische Phänomene, Quantenstatistik, ideales Fermi- und Bose-Gas, Boltzmann Gleichung.</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			
<p>Modulprüfung: – Klausur (120-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (je 120-180 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)</p>			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

07-BP-18	Fortgeschrittenenpraktikum		9 CP
	Advanced Physics Laboratory		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik		5. und 6. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, sich in eine experimentell zu bearbeitende Aufgabe anhand der Literatur einzuarbeiten, im Team ein fortgeschrittenes Projekt theoretisch und experimentell zu bearbeiten, das Projekt in der Planung und der Durchführung zu erläutern, und Aufgabenstellung, Theorie und Ergebnisse als geschlossenen Bericht darzustellen.</p>			
<p>Inhalte: Die Studierenden sollen insgesamt 8 Versuche aus den Teilgebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Festkörperphysik – Oberflächenphysik – Kern- und Teilchenphysik – Angewandte Physik <p>durchführen. Idealerweise werden aus jedem Teilgebiet zwei Versuche durchgeführt; jedes Teilgebiet muss jedoch mit mindestens einem Versuch abgedeckt werden.</p> <p>Anstelle vier der acht Praktikumsversuche kann einmalig ein Projektpraktikum in einer der experimentell arbeitenden Gruppen des Fachgebiets Physik durchgeführt werden.</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 2 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Praktikum	70	200	
Summe:	270		
<p>Prüfungsvorleistungen: Zu jedem der 5 – 8 Versuche mündliche Prüfung (15–30 min) zu Versuchsgrundlagen bestanden; Bearbeitungszeit 1 Woche; alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt.</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 5-8 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3-10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche. – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen – Modulabschlussnote: Keine. Das Modul wird als bestanden bzw. nicht bestanden beurteilt. Das Modul gilt als bestanden, wenn mehr als die Hälfte der Versuchsauswertungen erfolgreich absolviert wurden, 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-19	Wissenschaftliches Präsentieren		3 CP
	Scientific presentation		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; ZfBK		5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Forschungsthemen im Bereich der Physik zu benennen und zu beschreiben, sich in ein spezielles Thema vertieft anhand von Literatur einzuarbeiten und dieses in einem Vortrag vorzustellen. Sie können grundlegende Kommunikationsaspekte und Voraussetzungen für ein professionelles, kompetent vorgetragenes Referat benennen, zuordnen und diese anhand von selbstreflektierenden rhetorischen Übungen in die Praxis umsetzen, Feedbackregeln anwenden und Feedback anhand eines detaillierten Kriterienkatalogs konstruktiv geben, sowie ihre Vortragsweise insgesamt optimieren.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aktuelle Themen der an der JLU untersuchten Forschungsthemen der Physik – Überblick grundlegender Kommunikationsregeln – Redetypen – Vortragskriterien aus Sicht des Senders und des Hörers – Vorbereitung, Aufbau und Herangehensweise eines Referats – Feedback – Präsentation zweier Referate (mit Kameraaufzeichnung) – Übungen zur Selbst- und Fremdwahrnehmung 			
Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Prüfungsausschussvorsitz B.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	60	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme am Seminar (maximal 2 Termine dürfen unentschuldigt versäumt werden)			
Modulprüfung: Vortrag im Seminar (30-60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-20	Übergreifende Zusammenhänge der Experimentalphysik		3 CP
	Comprehensive Interrelations in Experimental Physics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik		6. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2025		
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Inhalte der Experimentalphysik und sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Gebieten der Experimentalphysik aufzuzeigen.			
Inhalte: Inhalte und physikalische Zusammenhänge der Module Experimentalphysik I – V <ul style="list-style-type: none"> – Klassische Physik: Mechanik, Elektrodynamik und Optik, Thermodynamik – Moderne Physik: Spezielle Relativitätstheorie, Quantenphänomene, Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik, Subatomare Physik 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Prüfungsausschussvorsitz B.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: Bestehen der Module Experimentalphysik I – V			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Beratungsgespräch	2	88	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: mündliche Prüfung (30-60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

07-BP-21	Übergreifende Zusammenhänge der Theoretischen Physik		3 CP
	Comprehensive Interrelations in Theoretical Physics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik		6. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2025		
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Inhalte der theoretischen Physik und sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Gebieten der theoretischen Physik aufzuzeigen.			
Inhalte: Inhalte und physikalische Zusammenhänge der Module Theoretische Physik I – III <ul style="list-style-type: none"> – Klassische analytische Mechanik und Quantenmechanik – Elektrodynamik – Thermodynamik und statistische Physik 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Prüfungsausschussvorsitz B.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: Bestehen der Module Theoretische Physik I – III			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Beratungsgespräch	2	88	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: mündliche Prüfung (30-60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

07-BP-22	Studienprojekt	6 CP
	Research Project	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik	6. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2025	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung die Methoden eines Spezialgebietes erprobt und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten darin in Teamarbeit vertieft und die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion erweitert. Sie die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte verinnerlicht und vertieft.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sichtung der Literatur – Erstellen und Umsetzung eines Arbeitsprogramms – Diskussion und Präsentation der Ergebnisse – Formulierung regelmäßiger Zwischenberichte und eines Abschlussberichts 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Prüfungsausschussvorsitz B.Sc. Physik</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Alle Pflichtmodule des 1. bis 3. Semesters bestanden.</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	20	
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	160	
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vortrag (15 - 30 min) 		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p>		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-23	Bachelor-Thesis		12 CP
	Bachelor Thesis		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik		6. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2025		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, anhand einer konkreten Aufgabenstellung wissenschaftliche Methoden bei der Lösung anzuwenden, ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung der Mess- und Auswertemethoden bzw. der theoretischen Lösungsverfahren – Durchführung und Auswertung bzw. numerische Rechnungen – Diskussion der Ergebnisse und graphische Darstellung – Erstellen der Thesis-Schrift 			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Prüfungsausschussvorsitz B.Sc. Physik</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Module des Studiengangs im Umfang von 120 CP bestanden.</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Arbeitsplan aufstellen, Diskussion	20		
Praktische Ausführung des Arbeitsplans mit Aufarbeitung der Ergebnisse	340		
Summe:	360		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Thesis (30 – 60 Seiten) mit Kolloquium zur Verteidigung der Thesis (15 – 30 Minuten) – Wiederholungsprüfung: Überarbeitung der Thesis innerhalb von 3 Monaten – Bildung der Modulnote: 100% Thesis 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Grundsätzlich Deutsch; auf Antrag gem. § 21 Abs. 3 S. 2 AllB auch andere Sprache</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-WPF1	Quantenoptik und Laserspektroskopie		6 CP
	Quantum Optics and Laser Spectroscopy		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut		ab 4. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2024		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen verschiedene Konzepte zur Erzeugung von Lichtimpulsen, können fundamentale Rauscheigenschaften von Licht identifizieren und geeignete Kontrollmechanismen angeben, sowie die Entstehung und Eigenschaften von Lichtstrahlen diskutieren. Sie kennen Effekte der nichtlinearen Optik und die experimentellen Methoden zu deren Visualisierung und Implementierung.</p>			
<p>Inhalte: Erzeugung kurzer und ultrakurzer Lichtimpulse: u.a. Güteschalten und Modenkopplung (aktiv und passiv), Photonenstatistik und nichtklassisches Licht: u.a. Schrotrauschen und Photonenkorrelationen, Mikromaser, Gaußsche Strahlen und Laserresonatoren: u.a. optische Moden und Bessel-Strahlen, Nichtlineare Optik: u.a. Frequenzverdopplung und Phasenanpassung, Methoden der Laserspektroskopie (u.a. spektrales Lochbrennen, dopplerfreie Spektroskopie, Pump-Probe, Vier-Wellenmischen)</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe oder WiSe, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, B.Sc. Advanced Materials</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	90	
Übung	15	30	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung: Klausur (60-120 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-WPF2	Quantenstrukturen		6 CP
	Quantum Structures		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Angewandte Physik		ab 4. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2024		
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Herstellungsmethoden von Strukturen, die mindestens in einer Dimension auf Grund ihrer Größe klar quantisierte Eigenschaften aufweisen, beschreiben physikalische Eigenschaften solcher Strukturen quantitativ und kennen Anwendungen dieser Strukturen.			
Inhalte: Quantisierung in 1D-, 2D- und 3D-Systemen, „bottom-up“ Methoden zur Herstellung periodischer quantisierter Strukturen (z.B. nanopartikuläre Halbleiter, 2D-Materialien wie Graphen, Allotrope und Nanobänder, supramolekulare Strukturen) und deren physikalische Eigenschaften, Methoden zur Herstellung von individuell auf atomarer und molekularer Skala gestalteten Strukturen (z.B. Rastersondenmethoden, „break junctions“), physikalische Eigenschaften dieser Strukturen (z.B. Quantum Corral), Elektronik auf molekularer Skala (z.B. atomare und molekulare Drähte, Einzelmolekül-Dioden und Transistoren), quantenstrukturba-sierte Logik			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe oder WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, B.Sc. Advanced Materials			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	30	
Seminar	30	90	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Projekt im Rahmen der Übung mit Bericht (5–10 Seiten, Bearbeitungszeit 8 Wochen)			
Modulprüfung:			
<ul style="list-style-type: none"> – mündliche Prüfung (30-45 min) oder Klausur (60 – 120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Seminar – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30-45 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-WPF3	Dünne Schichten und Oberflächen		6 CP
	Thin Films and Surfaces		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Angewandte Physik		5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit grundlegenden Modellvorstellungen zu Oberflächen von Festkörpern vertraut, kennen Arbeitstechniken der Oberflächenmodifikation, Dünnschichtpräparation und -charakterisierung und sind in der Lage, dünne Filme an ausgewählten Beispielen zu präparieren und deren Eigenschaften zu vermessen und zu interpretieren.</p>			
<p>Inhalte: Eigenschaften von reinen und adsorbatbedeckten, amorphen und kristallinen Festkörperoberflächen, Dünnschichtpräparation, Schichtcharakterisierung, anwendungsrelevante Beispiele</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, B.Sc. Advanced Materials</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	15	15	
Praktikum	90	60	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: Erfolgreich durchgeführtes Projektpraktikum mit Bericht (10-20 Seiten, Bearbeitungszeit 4 Wochen).</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klausur (60-120 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Praktikum – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30-45 min) 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-WPF4	Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung		6 CP
	Fundamentals of Micro- and Nanostructuring		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut		4. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2023		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen grundlegende Methoden und Materialien der Mikro- und Nanostrukturierung (Planartechnologie) und haben ein Verständnis für notwendige Infrastrukturtechnologien (Reinraumtechnik). Sie sind in der Lage, mikrotechnische und (top-down-) nanotechnologische Bauelemententwürfe hinsichtlich ihrer fertigungstechnischen Realisierbarkeit zu bewerten und sind imstande, einfache Prozessflows zu konzipieren und die dazu nötigen CAD-Daten zu erstellen.</p>			
<p>Inhalte: Fotolithografie, Elektronenstrahlolithografie; Strukturübertragung: Nass- und Trockenätzen; CAD: Dateiformate, Werkzeuge; Mess- und Charakterisierungsverfahren der Mikrotechnik; Mikroskopie; Reinraumtechnik und Verhalten im Reinraum; ausgewählte Anwendungen der Mikro-/Nanotechnik.</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, B.Sc. Advanced Materials</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Übung	20	70	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: Herstellung einer Mikro- oder Nanostruktur und Dokumentation. Umfang und Bearbeitungszeit hängen von der hergestellten Struktur ab und werden zu Beginn der Übung festgelegt.</p>			
<p>Modulprüfung: Klausur (30-60 min) oder mündliche Prüfung (15-30 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</p>			

07-BP-WPF5	Grundlagen der Quanteninformati		6 CP
	Foundations of Quantum Information		
Wahlpflichtmodul	FB07 / Institut für Theoretische Physik		4. oder 6. Fachse- mester
	erstmal		
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die quantenmechanischen Grundlagen der Quanteninformati, kennen und verstehen die Funktionsweise und den Aufbau eines Quantencomputers inclusive QBits und sind mit den Vorteilen der Nutzung von Superposition und Verschränkung vertraut.			
Inhalte: CBits und QBits, reversible Operationen, Superposition und Verschränkung, Quanten-Gate-Arrays und Messgates, Bornsche Regel, Deutschs Problem, Shor-Faktorisierung, Kryptographie, Grovers Suchalgorithmus, Quantenfehlerkorrektur, Bell- und Greenberger-Horne-Zeiliger-Zustände, Quantenkryptographie			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. und M.Sc. Physik, B.Sc. und M.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. und M.Sc. Angewandte Physik , B.Sc. und M.Sc. Data Science, B.Sc. Angewandte Informatik, B.Sc. Advanced Materials und M.Sc. Advanced Materials			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	60	
Übung	15	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.			
Modulprüfung: Klausur (60-120 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-WPF6	Kernphysikalische Messmethoden in Medizin und Technik		8 CP
	Nuclear Physics in Medicine and Technology		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / II. Physikalisches Institut		5. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Wintersemester 2024/25		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Kernphysik, kennen die elementaren Wechselwirkungen von Teilchen und Photonen in Materie und verfügen über Grundkenntnisse über Detektorprinzipien und grundlegende Messgeräte. Sie besitzen die Fähigkeit, Grundlagen der Messtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Literatur zu erarbeiten, experimentelle Aufgaben im Team zu lösen und Messresultate zu analysieren und darzustellen.</p>			
<p>Inhalte: Wechselwirkung von geladenen und neutralen Teilchen in Materie; Absorption von nieder- und hochenergetischen Photonen; Detektorsysteme zur Orts-, Zeit- und Energiemessung von Teilchen und Photonen; Koinzidenztechnik; Prinzipien von Gas-, Halbleiter- und Szintillations-Detektoren; Ausleseelektronik und Datenerfassungssysteme; Grundlagen der Röntgendiagnose; Tomographie; Szintigraphie; Strahlentherapie; Elementanalyse in Technik und Umwelt</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II. Physikalisches Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, B.Sc. Advanced Materials</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	30	
Praktikum	90	60	
Seminar	6	24	
Summe:	240		
<p>Prüfungsvorleistungen: Zwei Praktikumsversuche erfolgreich durchgeführt einschließlich bestandener Versuchsauswertungen (jeweils 8-15 Seiten, Bearbeitungszeit jeweils 2 Wochen)</p>			
<p>Modulprüfung: mündliche Prüfung (30-45 min) zu den Inhalten von Vorlesung, Praktikum und Seminar</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Physik	26.06.2025	7.35.07 Nr. 2
--	------------	---------------

07-BP-WPF	Wahlpflichtfachbereich	Insgesamt 21 CP
	Compulsory Elective Modules	
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik	1. - 5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23	
<p>Qualifikationsziele: Der Wahlpflichtbereich dient der Vertiefung bzw. Spezialisierung der fachlichen Kompetenzen in den für die Physik relevanten naturwissenschaftlichen Fachgebieten oder der Erlangung außerfachlicher Kompetenzen bzw. Schwerpunkte als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.</p> <p>Es werden verschiedene Spezialveranstaltungen einerseits aus der Physik und der Materialwissenschaft (Advanced Materials), der Chemie oder der Mathematik empfohlen. Andererseits können auch Kompetenzen aus der Data Science, den Lebenswissenschaften, oder den Wirtschaftswissenschaften (Schwerpunkte BWL und Ökonomie) erworben werden.</p> <p>Durch die weitgehende Wahlfreiheit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.</p>		
<p>Inhalte: Module, die der Erlangung der o.g. Qualifikationsziele dienen, können, neben den in dieser Anlage angegebenen Wahlpflichtmodulen, aus der unten aufgeführten Liste von Blöcken von Wahlpflichtmodulen frei gewählt werden. Die erforderlichen 21 CP werden auf mehrere Module verteilt. Weitere Module, insbesondere AfK-Module bis zu einem Gesamtumfang von 6 CP, sind auf Antrag möglich. In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.</p>		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe und WiSe, abhängig von dem jeweils gewählten Modul</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: siehe Modulbeschreibung des jeweils gewählten Moduls</p>		
<p>Auswahl an möglichen Wahlpflichtmodulen:</p>		

FB	Fach	Modulcode	Titel	CP	
02	Paketangebote nach Nebenfachordnung				
	BWL	Kleines Nebenfach „Betriebswirtschaftslehre“ (3 von 4 Modulen)			18
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-1	Management I (Nebenfach)		6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-2	Management II (Nebenfach)		6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-3	Accounting (Nebenfach)		6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-4	Finance (Nebenfach)		6
	VWL	Kleines Nebenfach „Ökonomie“ (3 von 4 Modulen)			18
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-1	Management I (Nebenfach)		6
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-1	Einf. in die VWL / Mikroökonomie für Nebenfachstudierende.		6
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-4	Makroökonomie I (Nebenfach)		6
07	Ange- wandte Physik	07-BAP-08	Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik	6	
	Data Sci- ence	07-BDS-04	Grundlagen der Programmierung mit Python		6
		07-BDS-10	Ringvorlesung Data Science		3
		07-BDS-12	Datenbanksysteme		9
		07-BDS-13	Künstliche Intelligenz I		9
		07-BDS-14	Grundlagen der Datenanalyse mit R		6
		07-BDS-19	Informationsvisualisierung		9
		07-BDS-16	Künstliche Intelligenz II		9
		07-BDS-18	Advanced Data Analytics		9
	Mathema- tik	07-M/BA-Sto1	Stochastik 1		9
		07-M/BA-Sto2	Stochastik 2		9
		07-M/BA-Num1	Numerische Mathematik 1		9
		07-M/BA-Num2	Numerische Mathematik 2		9
		07-M/BA-MApp	Mehrdimensionale Approximationstheorie		9
		07-M/BA-Wav	Wavelets		9
		07-M/BA-DM	Diskrete Mathematik 1		9
		07-M/BA-Opt	Optimierung		9
		07-M/BA-FinEl	Methoden der finiten Elemente		9
		07-M/BA-Alg	Algebra		9
		07-M/BA-Ana3	Analysis 3		9
		07-M/BA-Gru	Gruppentheorie		9
	07-M/BA-MathStat	Mathematische Statistik		9	
	Informatik	07-I-AF-VSY	Verteilte Systeme		4
07-I-BA-WEB		Web-Programmierung		4	
07-I-AF-BSY		Betriebssysteme		4	

		07-Inf-L3-P-03	Praktische Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze - Proseminar	6
		07-Inf-L3-P-01	Grundlagen der Informatik I	9
		07-Inf-L3-P-02	Grundlagen der Informatik II	9
		07-Inf-L3-P-03	Praktische Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze - Proseminar	6
		07-Inf-L3-P-04	Grundlagen der Informatik III	6
		07-Inf-L3-P-11	Automatentheorie und Formale Sprachen	8
		07-Inf-L3-P-15	Praktische Softwaretechnik – Aspekte der Informatik	8
		07-I-MA-MDI	Methoden der Informatik	8
		07-Inf-L3-WP-13	Methodik des Softwareentwurfs	6
		07-Inf-L3-WP-14	Semantik von Programmiersprachen	6
07/08	Advanced Materials	AdvMat-BM-11	Strukturdesign von Materialien – Advanced Materials I	9
		AdvMat-BM-16	Angewandte Materialwissenschaft – Advanced Materials II	9
		AdvMat-BM-21	Analytische Methoden zur Materialcharakterisierung – Advanced Materials III	9
		AdvMat-BM-23	Kreislaufwirtschaft	6
08	Nach Nebenfachordnung FB 08			
	Chemie	NC 1	Allgemeine Chemie	6
		NC 3	Chemisches Praktikum	6

Anlage 3: Studienverlaufsplan Teilzeitstudium

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse 07-BP-01	9	VL Ü S												
2. Mathematische Methoden der Physik I 07-BP-02	6	VL Ü												
Summe CP 1. Semester	15													
3. Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität 07-BP-04	9		VL Ü S											
4. Mathematische Methoden der Physik II 07-BP-05	6		VL Ü											
Summe CP 2. Semester	15													
5. Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene 07-BP-08	9			VL Ü										
6. Grundlagen der Statistik 07-BP-03	6			VL Ü										
Summe CP 3. Semester	15													
7. Grundpraktikum Physik I 07-BP-06	3				P									
8. Numerische Verfahren der Physik 07-BP-07	6				VL Ü									
9. Wahlpflichtfachbereich 07-BP-WPF	6				Var.									
Summe CP 4. Semester	15													
10. Grundpraktikum Physik II 07-BP-10	3					P								
11. Analysis I 07-BP-11	9					VL Ü								
12. Wahlpflichtfachbereich 07-BP-WPF	6					Var.								
Summe CP 5. Semester	18													
13. Experimentalphysik IV – Festkörperphysik 07-BP-12	9						VL Ü							
14. Analysis II für Physikstudierende 07-BP-14	6						VL Ü							
Summe CP 6. Semester	15													

