

**Mitteilungen der
Justus-Liebig-Universität Gießen**Ausgabe vom
26.06.2023**7.35.07 Nr. 7**
Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte Physik**Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte 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.**Bisherige Fassungen:*

| | Fachbereichsrat | Senat | Präsidium | Verkündung |
|-------------|-----------------|------------|------------|------------|
| Urfassung | 16.02.2022 | 16.03.2022 | 29.03.2022 | 06.05.2022 |
| 1. Änderung | 06.07.2022 | 07.09.2022 | 20.09.2022 | 28.10.2022 |
| 2. Änderung | 08.02.2023 | 26.04.2023 | 10.05.2023 | 26.06.2023 |

Aufgrund von § 50 Abs. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes vom 14. Dezember 2021 hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie – am 16.02.2022 die nachstehende Ordnung erlassen:

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| § 1 (zu § 1 AIIb) Anwendungsbereich..... | 2 |
| § 2 (zu § 3 AIIb) Akademischer Grad | 2 |
| § 3 (zu § 4 AIIb) Studienbeginn | 2 |
| § 4 (zu § 6 AIIb) Arbeitsaufwand und Regelstudienzeit..... | 2 |
| § 5 (zu §§ 7 und 8 AIIb) Aufbau des Studiums..... | 2 |
| § 6 (zu § 17 AIIb) Prüfungsvorleistungen..... | 3 |
| § 7 (zu § 18 AIIb) Modulprüfungen | 3 |
| § 8 (zu § 8 AIIb) Wechsel von Wahlpflichtmodulen..... | 3 |
| § 9 (zu § 20 AIIb) Bachelorprüfung..... | 3 |
| § 10 (zu § 21 AIIb) Thesis..... | 3 |
| § 11 (zu § 25 und 19 AIIb) Prüfungstermine und Meldefristen | 4 |
| § 12 Inkrafttreten | 4 |
| Anlage 1: Studienverlaufspläne Vollzeitstudium..... | 5 |
| Anlage 2: Modulbeschreibungen | 9 |
| Anlage 3: Studienverlaufsplan Teilzeitstudium | 42 |

§ 1 (zu § 1 AIB) Anwendungsbereich

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

§ 2 (zu § 3 AIB) 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 AIB) Studienbeginn

Der Studiengang kann nur zum Wintersemester begonnen werden.

§ 4 (zu § 6 AIB) Arbeitsaufwand und Regelstudienzeit

- (1) Das Bachelorstudium hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern und einen Umfang von 180 CP.
- (2) Das Studium kann in Form eines Teilzeitstudiums absolviert werden.

§ 5 (zu §§ 7 und 8 AIB) Aufbau des Studiums

- (1) Das Studium gliedert sich in einen Pflichtbereich (156 CP) – der insbesondere zwei Studienprojekte (12 CP) und das Thesis-Modul (12 CP) beinhaltet- und einen Wahlpflichtbereich (24 CP).
- (2) Die Studienverlaufspläne (Anlage 1: Vollzeit, Anlage 3: Teilzeit) geben den Studierenden Hinweise zur Planung des Studiums. Das Modulhandbuch ist in Anlage 2 enthalten.
- (3) Pflichtmodule des Studiengangs sind:
 - Grundlagen der Physik und Technik: Experimentalphysik I, II, III, IV, V; Grundpraktikum der Physik I und II, Fortgeschrittenenpraktikum Physik, Theoretische Physik I und II, Numerische Verfahren in der Physik, Elektrotechnik, Messtechnik und EDV, Übergreifende Zusammenhänge der Physik
 - Grundlagen der Mathematik, Informatik und Data Science: Mathematische Methoden I und II, Grundlagen der Statistik, Grundlagen der Programmierung und Visualisierung mit Python, Grundlagen der KI
 - Studienprojekte und Bachelor-Thesis.
- (4) 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.
- (5) Im Wahlpflichtbereich können bis zu 8 CP in Form von außerfachlichen Kompetenzen erworben werden (AfK-Module).
- (6) Wahlpflichtmodule können bis zum Erreichen der vorgesehenen 24 CP belegt werden.
- (7) 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 Creditleistung angerechnet und gehen nicht in die Bildung der Gesamtnote ein. Das erfolgreiche Bestehen freiwilliger Zusatzleistungen wird in einem Zusatzzeugnis ausgewiesen.

§ 6 (zu § 17 AIB) Prüfungsvorleistungen

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

(2) In Modulen oder Modulteilen, die als Seminar oder Projekt durchgeführt werden, ist eine regelmäßige Teilnahme Prüfungsvorleistung. Eine regelmäßige Teilnahme ist gegeben, wenn nicht mehr als zwei Veranstaltungstermine ohne Nachweis eines nicht vom Studierenden zu vertretenden Grundes versäumt werden. Eine regelmäßige Teilnahme an Übungen ist immer dann gegeben, wenn an mindestens 50% der Übungstermine teilgenommen wurde.

§ 7 (zu § 18 AIB) Modulprüfungen

(1) Prüfungsformen sind Klausuren, mündliche Prüfungen, Projekt mit Bericht (Studierende bearbeiten eigenständig eine wissenschaftliche Fragestellung 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), Portfolio (schriftliche, strukturierte Sammlung individueller studienbezogener Lern- und Arbeitsleistungen wie Arbeitspläne und Milestones, Programmdokumentation, Literaturzusammenfassungen und deren Entwicklungsschritte), e-Portfolio (Portfolio, bei dem die Erstellung und Abgabe elektronisch erfolgt; bei Projekten mit Programmieranteil enthält das Portfolio den Programmcode), Take-Home-Klausuren (zeitlich befristete Bearbeitung von Aufgaben, die elektronisch bereitgestellt und deren Lösungen elektronisch eingereicht werden), Übungsaufgaben (Aufgaben, die elektronisch bereitgestellt werden, zu Hause bearbeitet werden und innerhalb einer Frist elektronisch abgegeben werden), 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 sowie ihre Auswertung. Es gelten § 22 (2), (3), (6) AIB 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.

§ 8 (zu § 8 AIB) Wechsel von Wahlpflichtmodulen

Höchstens ein endgültig nicht bestandenes Wahlpflichtmodul kann einmalig durch ein weiteres Wahlpflichtmodul ersetzt werden.

§ 9 (zu § 20 AIB) Bachelorprüfung

(1) Der Bachelorstudiengang ist insgesamt bestanden, wenn sämtliche Pflichtmodule sowie Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 24 CP bestanden sind.

(2) Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Durchschnitt aller benoteten Pflichtmodule und – mindestens 15 CP aber höchstens 27 CP – Wahlpflichtmodule. Zur Berechnung der Gesamtnote werden die Notenpunkte mit den jeweiligen CP des Moduls multipliziert und die Summe durch die Gesamtzahl der im Sinne von § 9 Abs. 2 Satz 1 berücksichtigten benoteten CP dividiert.

§ 10 (zu § 21 AIB) Thesis-Modul

(1) Die Thesis besteht aus einem schriftlichen Teil (Thesis) und einem mündlichen Teil (Kolloquium). Die Thesis soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer gegebenen Frist eine eng umgrenzte Aufgabenstellung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

(2) Die Anmeldung zum Thesis-Modul 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) Der späteste Abgabetermin ist der 8. September eines jeden Jahres. Ausnahmen regelt der Prüfungsausschuss.

(5) Die Thesis ist gemäß § 21 (1) AIB im Rahmen eines Kolloquiums zu verteidigen. Das Kolloquium soll spätestens sechs Wochen nach der Abgabe der Thesis erfolgen. Das Kolloquium dauert 30 Minuten. Den Termin bestimmen die Prüfenden. Studierende desselben Studiengangs sind berechtigt, beim Kolloquium – ausgenommen Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses – zuzuhören; für 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.

§ 11 (zu § 25 und 19 AIB) Prüfungstermine und Meldefristen

(1) Die Anmeldung zu den Prüfungen eines Moduls erfolgt automatisch mit der Anmeldung zu diesem Modul.

(2) Mit der Einschreibung in den Studiengang ist automatisch die Anmeldung zu den Modulen des 1. Semesters verbunden.

(3) Ist ein Prüfling nach § 29 II, III AIB von der Prüfung zurückgetreten, bestimmt der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der Prüferin oder dem Prüfer den nächstmöglichen Prüfungstermin.

§ 12 Inkrafttreten

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Verkündung in Kraft und gilt für alle Studierende, die zum Wintersemester 2023/24 ihr Studium aufnehmen.

(2) Die bisherigen Studierenden können ihr Studium noch bis einschließlich Sommersemester 2026 nach der bisherigen Ordnung fortsetzen, sofern sie nicht verbindlich gegenüber dem Prüfungsausschuss erklären, es nach dieser Ordnung fortsetzen zu wollen; dabei werden begonnene Module noch nach ihrer bisherigen Fassung beendet.

(3) Ab Wintersemester 2026/27 kann das Studium nur noch nach dieser Ordnung fortgesetzt werden, und die bisherige Ordnung tritt außer Kraft.

Anhang

Anlage 1: Studienverlaufspläne Vollzeitstudium

Anlage 2: Modulbeschreibungen

Anlage 3: Studienverlaufspläne Teilzeitstudium

Anlage 1: Studienverlaufspläne Vollzeitstudium
Studienverlaufsplan für Vollzeitstudium, Variante 1:

| Modulbezeichnung / Modulcode | CP | Semester | | | | | |
|--|-----------|----------|----|----|------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse (07-BAP-01) | 9 | VL | | | | | |
| | | Ü | | | | | |
| | | S | | | | | |
| 2. Mathematische Methoden der Physik I (07-BAP-02) | 6 | VL | | | | | |
| | | Ü | | | | | |
| 3. Grundlagen der Statistik (07-BAP-03) | 6 | VL | | | | | |
| | | Ü | | | | | |
| 4. Grundlagen der Programmierung und Visualisierung mit Python (07-BAP-12) | 9 | VL | | | | | |
| | | Ü | | | | | |
| Summe CP 1. Semester | 30 | | | | | | |
| 5. Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität (07-BAP-04) | 9 | | VL | | | | |
| | | | Ü | | | | |
| | | | S | | | | |
| 6. Mathematische Methoden der Physik II (07-BAP-05) | 6 | | VL | | | | |
| | | | Ü | | | | |
| 7. Grundpraktikum Physik I (07-BAP-06) | 3 | | Pr | | | | |
| 8. Numerische Verfahren in der Physik (07-BAP-07) | 6 | | VL | | | | |
| | | | Ü | | | | |
| 9. Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik (07-BAP-08) | 6 | | VL | | | | |
| | | | Ü | | | | |
| Summe CP 2. Semester | 30 | | | | | | |
| 10. Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene (07-BAP-09) | 9 | | | VL | | | |
| | | | | Ü | | | |
| 11. Theoretische Physik I – Höhere Mechanik und Quantenmechanik (07-BAP-10) | 8 | | | VL | | | |
| | | | | Ü | | | |
| 12. Grundpraktikum Physik II (07-BAP-11) | 3 | | | Pr | | | |
| 13. Künstliche Intelligenz I (07-BAP-18) | 9 | | | VL | | | |
| | | | | Ü. | | | |
| | | | | P | | | |
| Summe CP 3. Semester | 29 | | | | | | |
| 14. Experimentalphysik IV – Festkörperphysik (07-BAP-13) | 9 | | | | VL | | |
| | | | | | Ü | | |
| 15. Theoretische Physik II – Elektro- und Thermodynamik (07-BAP-14) | 8 | | | | VL | | |
| | | | | | Ü | | |
| 16. Messtechnik und EDV (07-BAP-15) | 5 | | | | Pr | | |
| 17. Wahlpflichtfachbereich (07-BAP-WPF) | 9 | | | | var. | | |

| | | | | | | | |
|--|------------|--|--|--|--|------|----|
| Summe CP 4. Semester | 31 | | | | | | |
| 18. Experimentalphysik V – Kern- und Teilchen- und Astrophysik (07-BAP-16) | 9 | | | | | VL | |
| 19. Fortgeschrittenenpraktikum Physik (07-BAP-17) | 6 | | | | | Ü | |
| 20. Wahlpflichtfachbereich (07-BAP-WPF) | 15 | | | | | Pr | |
| | | | | | | var. | |
| Summe CP 5. Semester | 30 | | | | | | |
| 21. Fortgeschrittenenpraktikum Physik (07-BAP-17) | 2 | | | | | | Pr |
| 22. Übergreifende Zusammenhänge der Physik (07-BAP-19) | 4 | | | | | | MP |
| 23. Studienprojekt I (07-BAP-20) | 6 | | | | | | P |
| 24. Studienprojekt II (07-BAP-21) | 6 | | | | | | P |
| 25. Bachelor Thesis (07-BAP-22) | 12 | | | | | | T |
| Summe CP 6. Semester | 30 | | | | | | |
| Summe insgesamt | 180 | | | | | | |

VL=Vorlesung

Ü=Übung

Pr=Praktikum

P=Projekt

S=Seminar

K=Kolloquium

MP = Modulübergreifende Prüfung

T=Thesis

Studienverlaufsplan für Vollzeitstudium, Variante 2:

| Modulbezeichnung / Modulcode | CP | Semester | | | | | |
|--|-----------|----------|----|----|------|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse (07-BAP-01) | 9 | VL | | | | | |
| | | Ü | | | | | |
| | | S | | | | | |
| 2. Mathematische Methoden der Physik I (07-BAP-02) | 6 | VL | | | | | |
| | | Ü | | | | | |
| 3. Grundlagen der Statistik (07-BAP-03) | 6 | VL | | | | | |
| | | Ü | | | | | |
| 4. Wahlpflichtfachbereich (07-BAP-WPF) | 9 | var. | | | | | |
| Summe CP 1. Semester | 30 | | | | | | |
| 5. Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität (07-BAP-04) | 9 | | VL | | | | |
| | | | Ü | | | | |
| | | | S | | | | |
| 6. Mathematische Methoden der Physik II (07-BAP-05) | 6 | | VL | | | | |
| | | | Ü | | | | |
| 7. Grundpraktikum Physik I (07-BAP-06) | 3 | | Pr | | | | |
| 8. Numerische Verfahren in der Physik (07-BAP-07) | 6 | | VL | | | | |
| | | | Ü | | | | |
| 9. Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik (07-BAP-08) | 6 | | VL | | | | |
| | | | Ü | | | | |
| Summe CP 2. Semester | 30 | | | | | | |
| 10. Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene (07-BAP-09) | 9 | | | VL | | | |
| | | | | Ü | | | |
| 11. Theoretische Physik I – Höhere Mechanik und Quantenmechanik (07-BAP-10) | 8 | | | VL | | | |
| | | | | Ü | | | |
| 12. Grundpraktikum Physik II (07-BAP-11) | 3 | | | Pr | | | |
| 13. Grundlagen der Programmierung und Visualisierung mit Python (07-BAP-12) | 9 | | | VL | | | |
| | | | | Ü | | | |
| Summe CP 3. Semester | 29 | | | | | | |
| 14. Experimentalphysik IV – Festkörperphysik (07-BAP-13) | 9 | | | | VL | | |
| | | | | | Ü | | |
| 15. Theoretische Physik II – Elektro- und Thermodynamik (07-BAP-14) | 8 | | | | VL | | |
| | | | | | Ü | | |
| 16. Messtechnik und EDV (07-BAP-15) | 5 | | | | Pr | | |
| 17. Wahlpflichtfachbereich (07-BAP-WPF) | 9 | | | | var. | | |
| Summe CP 4. Semester | 31 | | | | | | |
| 18. Experimentalphysik V – Kern- und Teilchen- und Astrophysik (07-BAP-16) | 9 | | | | | VL | |
| | | | | | | Ü | |
| 19. Fortgeschrittenenpraktikum Physik (07-BAP-17) | 6 | | | | | Pr | |

| | | | | | | | |
|--|------------|--|--|--|--|------|----|
| 20. Künstliche Intelligenz I (07-BAP-18) | 9 | | | | | VL | |
| | | | | | | Ü | |
| | | | | | | P | |
| 21. Wahlpflichtfachbereich (07-BAP-WPF) | 6 | | | | | var. | |
| Summe CP 5. Semester | 30 | | | | | | |
| 22. Fortgeschrittenenpraktikum Physik (07-BAP-17) | 2 | | | | | | Pr |
| 23. Übergreifende Zusammenhänge der Physik (07-BAP-19) | 4 | | | | | | MP |
| 24. Studienprojekt I (07-BAP-20) | 6 | | | | | | P |
| 25. Studienprojekt II (07-BAP-21) | 6 | | | | | | P |
| 26. Bachelor Thesis (07-BAP-22) | 12 | | | | | | T |
| Summe CP 6. Semester | 30 | | | | | | |
| Summe insgesamt | 180 | | | | | | |

VL=Vorlesung

Ü=Übung

Pr=Praktikum

P=Projekt

S=Seminar

K=Kolloquium

MP = Modulübergreifende Prüfung

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 | 15 |
| Grundpraktikum Physik I | 16 |
| Numerische Verfahren in der Physik | 17 |
| Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik | 18 |
| Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene..... | 19 |
| Theoretische Physik I – Höhere Mechanik und Quantenmechanik..... | 20 |
| Grundpraktikum Physik II | 21 |
| Grundlagen der Programmierung und Visualisierung mit Python | 22 |
| Experimentalphysik IV – Festkörperphysik..... | 23 |
| Theoretische Physik II – Elektrodynamik und Thermodynamik | 24 |
| Messtechnik und EDV..... | 25 |
| Experimentalphysik V – Kern-, Teilchen- und Astrophysik | 27 |
| Fortgeschrittenenpraktikum..... | 28 |
| Künstliche Intelligenz I..... | 29 |
| Übergreifende Zusammenhänge der Physik | 30 |
| Studienprojekt I..... | 31 |
| Studienprojekt II..... | 32 |
| Bachelorthesis..... | 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 |

| | | |
|---|---|------------------------|
| 07-BAP-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</p> <ul style="list-style-type: none"> – besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten der klassischen Mechanik, der Thermodynamik und von Transportprozessen, – beherrschen Grundbegriffe und die Konzepte der Newtonschen Bewegungsgleichungen und der Erhaltungssätze, – sind in der Lage, einfache physikalische Probleme in diesen Gebieten mathematisch zu beschreiben und im Team zu lösen. | | |
| <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. Angewandte 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"> – modulabschließend – Klausur (90–120 min) zur Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfungen: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Gerthsen Physik, Springer Spektrum</p> | | |

| | | | |
|--|---|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-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 – eindimensionale 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. Angewandte Physik | | | |
| 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: <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – Klausur (90–180 min) zu den Inhalten der Vorlesung und der Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfungen: Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–60 min) | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben. | | | |
| Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Lang, Pucker, Mathematische Methoden in der Physik, Springer Spektrum | | | |

| | | | |
|--|--|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-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 diese 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. Angewandte 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfungen: Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–60 min) | | | |
| <p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</p> | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Henze, Stochastik für Einsteiger, Springer Spektrum</p> | | | |

| | | |
|--------------|---|-----------------|
| 07-BAP-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 | |

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,
- beherrschen Grundbegriffe und Erhaltungssätze der Physik,
- besitzen die Fähigkeit, experimentelle Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten, mathematisch zu behandeln und selbstständig zu lösen.

Inhalte:

- 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. Angewandte Physik

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung |
|-----------------------|----------------|------------------------|
| Vorlesung | 60 | 60 |
| Übung | 30 | 60 |
| Seminar | 30 | 30 |
| 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:

- modulabschließend
- Klausur (90–120 min) zur Vorlesung und Übung
- Wiederholungsprüfungen: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min)

| | | |
|---|------------|---------------|
| Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte Physik | 26.06.2023 | 7.35.07 Nr. 7 |
|---|------------|---------------|

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.
Gehrtsen Physik, Springer

| | | | |
|---|---|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-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. Angewandte Physik | | | |
| 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: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – 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. | | | |
| Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Lang, Pucker, Mathematische Methoden in der Physik, Springer Spektrum | | | |

| | | | |
|--|--|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-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</p> <ul style="list-style-type: none"> – haben Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte und Messtechniken, – 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, – erkennen Messfehler, können diese analysieren, sowie Verbesserungen vorschlagen, – können die Grundlagen dieser Experimente aus der Literatur erarbeiten, – lösen experimentelle Aufgaben im Team, – können experimentelle Ergebnisse darstellen. | | | |
| <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Experimente zu Themen der Vorlesungen Experimentalphysik I und II (Mechanik, Wärmelehre, Optik) – Statistische, systematische Fehler – Darstellung von Ergebnissen in Diagrammen – Wissenschaftliche Protokollführung | | | |
| Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester | | | |
| Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II. Physikalischen Instituts | | | |
| Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Angewandte Physik | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Praktikum | 30 | 60 | |
| Summe: | 90 | | |
| Prüfungsvorleistungen: Bestandene mündliche Prüfung (15–30 Minuten) zu den Versuchsgrundlagen zu jedem Versuch (5-10 Versuche) vor Versuchsantritt; alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt. | | | |
| <p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulbegleitend – 5–10 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3–10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche. – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen – Bildung der Modulnote: Ohne Benotung | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Gehrtsen Physik, Springer Tipler, Mosca, Physik, Springer Spektrum</p> | | | |

| | | | |
|---|---|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-07 | Numerische Verfahren in der Physik | | 6 CP |
| | Computational Physics | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik | | 2. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Sommersemester 2023 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen grundlegende numerische Verfahren und deren Anwendungen in der Physik, – modellieren physikalische Problemstellungen aus den bisher bearbeiteten Themengebieten unter Verwendung von Software und numerischen Methoden auf dem Computer und entwickeln selbstständig Lösungsstrategien. | | | |
| <p>Inhalte: Grundlagen der Modellierung physikalischer Probleme; Elementare numerische Verfahren; prozedurale, funktionale und regelbasierte iterative Programmierung; Gleichungssysteme und Lineare Algebra; Numerische Differentiation und Integration; Gewöhnliche Differentialgleichungen, Anfangswertprobleme und Chaos; Partielle Differentialgleichungen und Randwertprobleme, Stabilitätsanalyse; Wärmeleitung, Wellen- und Schrödingergleichung, Poissongleichung und Membranschwingungen; Monte-Carlo-Methoden und statistische Physik</p> | | | |
| <p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester</p> | | | |
| <p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik</p> | | | |
| <p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen</p> | | | |
| <p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p> | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 60 | 30 | |
| Übung | 30 | 60 | |
| Summe: | 180 | | |
| <p>Prüfungsvorleistungen: Projekt im Rahmen der Übung mit Bericht (5–10 Seiten, Bearbeitungszeit 8 Wochen)</p> | | | |
| <p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – mündliche Prüfung (30–45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30-45 min) | | | |
| <p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p> | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Gerlach, Computerphysik, Springer Spektrum</p> | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-08 | Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik | | 6 CP |
| | Fundamentals of Electronics | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik / II. Physikalisches Institut | | 2. Fachsemester |
| | erstmalig angeboten im Sommersemester 2023 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – verstehen die technischen Grundlagen der Elektrotechnik auf der Basis der zugrundeliegenden physikalischen Phänomene und werden so an die für Physiker:innen und angrenzende Berufsgruppen in der wissenschaftlichen Arbeit und im Beruf relevanten Aspekte der analogen und digitalen Schaltungen herangeführt, – entwerfen und berechnen selbständig einfache Schaltungen, – analysieren und verstehen die Funktionsweise von Schaltungen, – bearbeiten einfache elektrische Messaufgaben selbständig . | | | |
| <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Physikalische Größen in der Elektrizitätslehre; Strom und Spannung, Gleich- und Wechselströme, Felder und elektromagnetische Wellen – Leiter, Halbleiter, Isolatoren und ihre Anwendung in technischen Bauelementen; Eigenschaften von Bauelementen und deren Einsatz in Schaltungen – Netzwerke und deren Berechnung; Systemgleichungen und Übertragungsfunktionen – Grundzüge der Elektronik – Signalausbreitung, Signalübertragung auf Leitungen – Signalverarbeitung, -messung und -analyse | | | |
| 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, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 45 | 60 | |
| Übung | 30 | 45 | |
| 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – 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 | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Horowitz, Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press</p> | | | |

| | | |
|--|---|------------------------|
| 07-BAP-09 | 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 |
| | erstmalig angeboten im Wintersemester 2023/24 | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen grundlegende Experimente der Quantenmechanik, – sind in der Lage, die Strukturen in Wasserstoff-ähnlichen Atomen quantitativ zu beschreiben, – verstehen den grundlegenden Aufbau sowie An- und Abregung von Atomen und Molekülen, – besitzen die Fähigkeit, experimentelle Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten, mathematisch zu behandeln und im Team zu lösen. | | |
| <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. Angewandte 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"> – modulabschlussend – 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 | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Haken, Wolf, Atom- und Quantenphysik, Springer</p> | | |

| | | | |
|--|--|--|------------------------|
| 07-BAP-10 | Theoretische Physik I – Höhere Mechanik und Quantenmechanik | | 8 CP |
| | Theoretical Physics I – Mechanics and Quantum Mechanics | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik | | 3. Fachsemester |
| | erstmalig angeboten im Wintersemester 2023/24 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – verstehen die Rolle der Mathematik in der Modell- und Theoriebildung des physikalischen Denksystems, – kennen die mathematische Beschreibung der Mechanik des Massenpunktes bis hin zu den Bewegungen im Zentralfeld sowie die Lagrange- und Hamilton-Gleichungen, – verstehen die Grenzen der klassischen Physik und die daraus folgende Notwendigkeit einer Quantenmechanik, – beherrschen die mathematischen Methoden, die zur quantenmechanischen Beschreibung notwendig sind, – können einfache quantenmechanische Probleme bearbeiten. | | | |
| <p>Inhalte: Mechanik eines Massenpunktes: Schwingungen, Bewegungen im Zentralpotential; Dynamik von Partikeln; Extremalprinzip; Lagrange- und Hamilton-Dynamik; Symmetrien und Erhaltungssätze; Dynamik im Rahmen von Poisson-Klammern.</p> <p>Quantenmechanik: Eigenwerte und Eigenfunktionen; Kommutator-Algebra; freie Schrödinger-Gleichung und Wellenpakete; Tunneleffekt; Einteilchenpotentiale und Quantisierung des harmonischen Oszillators; Störungsrechnung; Quantisierung des Drehimpulses, Elektronenspin; Energieniveaus des Wasserstoff-Atoms.</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. Angewandte Physik | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | | Vor- und Nachbereitung |
| Vorlesung | 60 | | 60 |
| Übung | 30 | | 90 |
| Summe: | 240 | | |
| <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"> – modulabschlussend – Klausur (90–180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Greiner, Klassische Mechanik I und II; Quantenmechanik, Verlag Harri Deutsch Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 1, 2, 5, Springer Spektrum</p> | | | |

| | | | |
|--|--|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-11 | 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</p> <ul style="list-style-type: none"> – haben Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte und Messtechniken, – besitzen die Fähigkeit, grundlegende Fragestellungen zu Themen der Vorlesung Experimentalphysik II und III (Elektromagnetismus, Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene) in Experimenten zu untersuchen, die Experimente aufzubauen und durchzuführen, zu analysieren und klar und nachvollziehbar in Protokollen darzustellen, – erkennen Messfehler, können diese analysieren, sowie Verbesserungen vorzuschlagen, – können die Grundlagen dieser Experimente aus der Literatur erarbeiten, – lösen experimentelle Aufgaben im Team, – können experimentelle Ergebnisse darstellen. | | | |
| <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Experimente zu Themen der Vorlesungen Experimentalphysik II und III (Elektromagnetismus, Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene) – 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. Physikalischen Instituts | | | |
| Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Angewandte 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"> – modulbegleitend – 5–10 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3–10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche. – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen – Bildung der Modulnote: Ohne Benotung | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Gehrtsen Physik, Springer Tipler, Mosca, Physik, Springer Spektrum</p> | | | |

| | | | |
|--|--|------------------------|-------------------------|
| 07-BAP-12 | Grundlagen der Programmierung und Visualisierung mit Python | | 9 CP |
| | Fundamentals of Programming and Visualization with Python | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik | | 1. oder 3. Fachsemester |
| | erstmalig angeboten im Wintersemester 2022/23 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können einfache Programme unter Verwendung gängiger Kontroll- und Datenstrukturen in der Programmiersprache Python schreiben. Sie sind mit dem Umgang mit gängigen Python Bibliotheken zur Datenverarbeitung vertraut. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage, Daten mit Programmen zu verarbeiten und zu visualisieren.</p> | | | |
| <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Interaktive Programmierumgebung mit Jupyter-Notebooks – Python: Datentypen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen – Datenverarbeitung und -visualisierung mit gängigen Bibliotheken (z.B. pandas, matplotlib) | | | |
| 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. Angewandte Physik | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 45 | 45 | |
| Übung | 45 | 135 | |
| 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"> – Modulabschlussend – e-Präsenzklausur (60–120 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. Wiederholungsprüfung: e-Präsenzklausur (60–120 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) – 2. Wiederholungsprüfung: e-Präsenzklausur (60–120 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) oder mündliche Prüfung (20–30 min) | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben. | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Lutz, Learning Python, O'Reilly Media Martin, Clean Code, Pearson</p> | | | |

| | | | |
|---|---|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-13 | 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</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen die grundlegenden Konzepte der Festkörperphysik und können diese anwenden, – beherrschen die damit verbundenen mathematischen Methoden, – können mit den in der Festkörperphysik verwendeten Größen sowohl qualitativ als auch quantitativ umgehen und argumentieren, – besitzen Erfahrungen in der Berechnung charakteristischer Größen anhand aktueller Beispiele. | | | |
| <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. Angewandte 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"> – modulabschließend – 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 | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Hunklinger, Festkörperphysik, De Gruyter</p> | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-14 | Theoretische Physik II – Elektrodynamik und Thermodynamik | | 8 CP |
| | Theoretical Physics II – Electrodynamics and Thermodynamics | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik | | 4. Fachsemester |
| | erstmalig angeboten im Sommersemester 2024 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen die Grundlagen der theoretischen Elektro- und Thermodynamik, – verstehen den Zusammenhang von elektrischen und magnetischen Feldern mit Ladungen und Strömen, – beherrschen die mathematischen Methoden, die zur statistischen Beschreibung der Thermodynamik notwendig sind, – kennen den Begriff der Entropie, – können einfache Systeme im Rahmen der Boltzmann-Statistik berechnen. | | | |
| <p>Inhalte: Elektrodynamik: Sätze von Gauß und Stokes; Kontinuitätsgleichung; Systeme von geladenen Massenpunkten und kontinuierlichen Ladungs- und Stromverteilungen; Maxwell-Gleichungen; elektromagnetische Felder; Polarisation des Mediums; Formen des Magnetismus; Verhalten der Felder an Grenzflächen.</p> <p>Thermodynamik: Totale Differentiale; thermodynamische Potentiale; thermodynamische Hauptsätze; extensive und intensive Größen; Begriff der Entropie; Kreisprozesse und Maxwell-Relationen; Phasendiagramme; Phasenübergänge und kritische Phänomene; Anwendungen auf einfache Systeme.</p> | | | |
| 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. Angewandte Physik | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 60 | 60 | |
| Übung | 30 | 90 | |
| Summe: | 240 | | |
| <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"> – modulabschlussend – Klausur (90–180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.</p> <p>Greiner, Klassische Elektrodynamik; Thermodynamik und Statistische Mechanik, Verlag Harri Deutsch</p> <p>Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 3; 4/2, Springer Spektrum</p> | | | |

| | | |
|--------------|---|-----------------|
| 07-BAP-15 | Messtechnik und EDV | 5 CP |
| | Data Acquisition and Processing | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik / Institut für Angewandte Physik | 4. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Sommersemester 2024 | |

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,
- beherrschen den Umgang mit moderner Computer-Hard- und -Software für spezielle messtechnische Aufgaben,
- sind vertraut in der Anwendung der für Materialforschung wichtigen Datenbanken und können den Datenaustausch in vernetzten Systemen bei neuartigen Fragestellungen nutzen.

Inhalte: Grundlegende Messtechnik:

- 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)

Materialorientierte Messtechnik:

- z.B. Impedanzspektroskopie
- hochauflösende Rastersondenmikroskopie-Verfahren zur Charakterisierung von Materialien (z.B. Rasterkraftmikroskopie zur Oberflächenabbildung, Einsatz von Bildverarbeitung u. Verwendung digitaler Filtertechniken)

EDV:

- 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. Angewandte Physik

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung |
|-----------------------|----------------|------------------------|
| Vorlesung | 15 | 15 |
| Praktikum | 60 | 60 |
| Summe: | 150 | |

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

Modulprüfung:

- modulbegleitend
- 8–12 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3–10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche.
- 1. und 2. Wiederholungsprüfungen: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen
- Bildung der Modulnote: Ohne Benotung

| | | |
|---|------------|---------------|
| Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte Physik | 26.06.2023 | 7.35.07 Nr. 7 |
|---|------------|---------------|

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.
Horowitz, Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press

| | | | |
|---|--|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-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 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene, Prinzipien und Anwendungen der Kern-, Teilchen- und Astrophysik, – können den Aufbau und die Methodik wichtiger Experimente beschreiben, – erkennen Zusammenhänge zwischen den physikalischen Experimenten und den entsprechenden mathematischen Formulierungen, – formulieren die zugrundeliegenden physikalischen Probleme mathematisch und lösen diese mindestens näherungsweise selbstständig. | | | |
| <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II. Physikalischen Instituts | | | |
| Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Angewandte 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"> – modulabschließend – 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 | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Povh, Rith, Scholz, Zetsche, Rodejohann, Teilchen und Kerne, Springer Spektrum</p> | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------|------------------------|
| 07-BAP-17 | Fortgeschrittenenpraktikum | | 8 CP |
| | Advanced Physics Laboratory | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik | | 5. und 6. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – arbeiten sich in eine experimentell zu bearbeitende Aufgabe anhand der Literatur ein, – bearbeiten im Team ein fortgeschrittenes Projekt theoretisch und experimentell, – erläutern das Projekt in der Planung und der Durchführung, – stellen Aufgabenstellung, Theorie und Ergebnisse als geschlossenen Bericht dar. | | | |
| <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. Angewandte Physik | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Praktikum | 64 | 176 | |
| Summe: | 240 | | |
| Prüfungsvorleistungen: Zu jedem der 5 – 8 Versuche mündliche Prüfung (15–30 min) zu Versuchsgrundlagen bestanden; Bearbeitungszeit 1 Woche; alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt | | | |
| <p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulbegleitend – 5–8 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3–10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche. – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen – Bildung der Modulnote: Ohne Benotung | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | | |
| Literatur: Fachpublikationen abhängig vom jeweiligen Versuch | | | |

| | | | |
|--|---|------------------------|-------------------------|
| 07-BAP-18 | Künstliche Intelligenz I | | 9 CP |
| | Artificial Intelligence I | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik | | 3. oder 5. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25 | | |
| Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen verschiedene Methoden der Künstlichen Intelligenz (Perzeptron, Logistische Regression, Entscheidungsbäume, Clustering, Regression, Neuronale Netze, Deep Learning, Ensemble Learning) und können diese für Probleme am Computer mit Python umsetzen. | | | |
| Inhalte: Grundlegende Begriffe, Geschichte der KI, Maschinelles Lernen, Data Mining, Perzeptron, Logistische Regression, Entscheidungsbäume, Clustering, Regression, Neuronale Netze, Deep Learning, Ensemble Learning, Umsetzung der Methoden in Python mittels einschlägiger Bibliotheken (z.B. Scikit-learn, Tensorflow) | | | |
| 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. Angewandte Physik | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine; empfohlen: Kenntnisse in Python | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 60 | 30 | |
| Übung | 30 | 75 | |
| Projekt | 15 | 60 | |
| 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: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – e-Portfolio (jeweils 5-10 Seiten und Programmcode) zum Projekt; Bearbeitungszeit 10 Wochen – 1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios (5-10 Seiten und Programmcode) innerhalb von 4 Wochen – 2. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios (5-10 Seiten und Programmcode) innerhalb von 4 Wochen oder mündliche Prüfung (20-30 min) | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben. | | | |
| Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, Springer Vieweg | | | |
| 07-BAP-19 | Übergreifende Zusammenhänge der Physik | | 4 CP |
| | Comprehensive Interrelations in Physics | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik | | 6. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Sommersemester 2025 | | |

| | | |
|---|----------------|------------------------|
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – besitzen einen Überblick über die Inhalte der experimentellen und theoretischen Physik in verschiedenen Gebieten, – können Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Gebieten der Physik aufzeigen. | | |
| <p>Inhalte: Inhalte und physikalische Zusammenhänge der Module Experimentalphysik I-V und Theoretische Physik I-II</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klassische Physik: Mechanik, Elektrodynamik und Optik, Thermodynamik – Moderne Physik: Spezielle Relativitätstheorie, Quantenphänomene, Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik, Kern-Teilchen- und Astrophysik | | |
| <p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester</p> | | |
| <p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende Person des Prüfungsausschusses B.Sc. Angewandte Physik</p> | | |
| <p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Angewandte Physik</p> | | |
| <p>Teilnahmevoraussetzungen: Bestehen der Module Experimentalphysik I-V und Theoretische Physik I-II</p> | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung |
| Beratungsgespräch | 2 | 118 |
| Summe: | 120 | |
| <p>Prüfungsvorleistungen: Keine</p> | | |
| <p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – mündliche Prüfung (30–60 min) zu den o.g. Inhalten – 1. Und 2. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30-60 min) | | |
| <p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p> | | |
| <p>Literatur: Gängige Lehrbücher zu o.g. Themen, z.B.</p> <p>Gerthsen Physik, Springer Spektrum (Experimentalphysik I, II)</p> <p>Haken, Wolf, Atom- und Quantenphysik, Springer (Experimentalphysik III)</p> <p>Hunklinger, Festkörperphysik, De Gruyter (Experimentalphysik IV)</p> <p>Povh, Rith, Scholz, Zetsche, Rodejohann, Teilchen und Kerne, Springer Spektrum (Experimentalphysik V)</p> <p>Greiner, Klassische Mechanik I und II; Quantenmechanik, Verlag Harri Deutsch (Theor. Physik I)</p> <p>Greiner, Klassische Elektrodynamik; Thermodynamik und Statistische Mechanik, Verlag Harri Deutsch (Theor. Physik II)</p> | | |

| | | |
|--|---|-----------------|
| 07-BAP-20 | Studienprojekt I | 6 CP |
| | Research Project I | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik | 6. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Sommersemester 2025 | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Methoden eines Spezialgebietes erprobt und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten darin in Teamarbeit vertieft, – die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion erweitert, – die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte vertieft. | | |
| <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 | | |
| Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester | | |
| Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende Person des Prüfungsausschusses B.Sc. Angewandte Physik | | |
| Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Angewandte Physik | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Alle Pflichtmodule des 1. bis 3. Semesters bestanden. | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | |
| Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion | 20 | |
| Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse | 160 | |
| Summe: | 180 | |
| Prüfungsvorleistungen: Keine | | |
| <p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – Vortrag zum Projekt (30–45 min, Bearbeitungszeit 10 Wochen) – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Vortrag (30–45 min, Bearbeitungszeit 4 Wochen) | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | |
| Literatur: Fachpublikationen abhängig vom gewählten Projekt | | |

| | | |
|--|---|-----------------|
| 07-BAP-21 | Studienprojekt II | 6 CP |
| | Research Project II | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik | 6. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Sommersemester 2025 | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Methoden eines Spezialgebietes erprobt und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten darin in Teamarbeit vertieft, – die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion erweitert, – die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte vertieft. | | |
| <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 | | |
| Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester | | |
| Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende Person des Prüfungsausschusses B.Sc. Angewandte Physik | | |
| Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Angewandte Physik | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Alle Pflichtmodule des 1. bis 3. Semesters bestanden. | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | |
| Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion | 20 | |
| Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse | 160 | |
| Summe: | 180 | |
| Prüfungsvorleistungen: Keine | | |
| <p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – Vortrag zum Projekt (30–45 min, Bearbeitungszeit 10 Wochen) – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Vortrag (30–45 min, Bearbeitungszeit 4 Wochen) | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | |
| Literatur: Fachpublikationen abhängig vom gewählten Projekt | | |

| | | | |
|---|---|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-22 | Thesis-Modul | | 12 CP |
| | Thesis-Modul | | |
| Pflichtmodul | FB 07 / Physik | | 6. Fachsemester |
| | erstmals 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 und eines Posters | | | |
| <p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester</p> | | | |
| <p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende Person des Prüfungsausschusses B.Sc. Angewandte Physik</p> | | | |
| <p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Angewandte Physik</p> | | | |
| <p>Teilnahmevoraussetzungen: Alle Pflichtmodule des 1. bis 4. Semesters 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"> – modulabschlussend – Thesis (30–60 Seiten); Umfang des Kolloquiums zur Verteidigung der Thesis: 30 Minuten – Bildung der Modulnote: 100% Thesis | | | |
| <p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p> | | | |
| <p>Literatur: Fachpublikationen abhängig vom Thema der Thesis</p> | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------|--------------------|
| 07-BAP-WPF1 | Quantenoptik und Laserspektroskopie | | 6 CP |
| | Quantum Optics and Laser Spectroscopy | | |
| Wahlpflichtmodul | FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut | | ab 4. Fachsemester |
| | erstmalig angeboten im Sommersemester 2024 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – verstehen verschiedene Konzepte zur Erzeugung von Lichtimpulsen, – können fundamentale Rauscheigenschaften von Licht identifizieren und geeignete Kontrollmechanismen angeben, – diskutieren die Entstehung und Eigenschaften von Lichtstrahlen, – kennen Effekte der nichtlinearen Optik und die experimentellen Methoden zu deren Visualisierung und Implementierung. | | | |
| <p>Inhalte: Erzeugung kurzer und ultrakurzer Lichtimpulse: u.a. Güteschalten und Modenkopplung (aktiv und passiv), Photonenzustand und nichtklassisches Licht: u.a. Schrotrauschen und Photonenzustandskorrelationen, 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, dopplereffekte Spektroskopie, Pump-Probe, Vier-Wellenmischen)</p> | | | |
| Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe oder WiSe, 1 Semester | | | |
| Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut | | | |
| Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 45 | 90 | |
| Übung | 15 | 30 | |
| Summe: | 180 | | |
| Prüfungsvorleistungen: Keine | | | |
| <p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Klausur (60–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholung: Klausur (60–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Meschede, Optik, Licht und Laser, Teubner Paul, Photonen, Teubner</p> | | | |

| | | | |
|---|---|------------------------|--------------------|
| 07-BAP- WPF2 | Quantenstrukturen | | 6 CP |
| | Quantum Structures | | |
| Wahlpflichtmodul | FB 07 / Physik / Institut für Angewandte Physik | | ab 4. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Sommersemester 2024 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen Herstellungsmethoden von Strukturen, die mindestens in einer Dimension auf Grund ihrer Größe klar quantisierte Eigenschaften aufweisen, – beschreiben physikalische Eigenschaften solcher Strukturen quantitativ, – kennen Anwendungen dieser Strukturen. | | | |
| <p>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), quantenstrukturbasierte Logik</p> | | | |
| 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 | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 30 | 30 | |
| Seminar | 30 | 90 | |
| Summe: | 180 | | |
| Prüfungsvorleistungen: Vortrag im Seminar (15-30 min, Bearbeitungszeit 4 Wochen) | | | |
| <p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – mündliche Prüfung (30–45 min) oder Klausur (60 – 120 min) zu den Themen von Vorlesung und Seminar – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30–45 min) | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Waser, Nanoelectronics and Information Technology, Wiley</p> | | | |

| | | | |
|---|---|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-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</p> <ul style="list-style-type: none"> – sind mit grundlegenden Modellvorstellungen zu Oberflächen von Festkörpern vertraut, – kennen Arbeitstechniken der Oberflächenmodifikation, Dünnschichtpräparation und -charakterisierung, – sind in der Lage, dünne Filme an ausgewählten Beispielen zu präparieren und deren Eigenschaften zu vermessen und zu interpretieren. | | | |
| <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</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"> – modulabschlussend – 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> | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Smith, Thin-Film Deposition, McGraw Hill Bubert, Jenett, Surface and Thin Film Analysis, Wiley</p> | | | |

| | | | |
|--|---|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-WPF4 | Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung | | 6 CP |
| | Fundamentals of Micro- and Nanostructuring | | |
| Wahlpflichtmodul | FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut | | 4. Fachsemester |
| | erstmalig angeboten im SoSe 2023 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen grundlegende Methoden und Materialien der Mikro- und Nanostrukturierung (Planartechnologie), – haben ein Verständnis für notwendige Infrastrukturtechnologien (Reinraumtechnik), – sind in der Lage, mikrotechnische und (top-down-) nanotechnologische Bauelemententwürfe hinsichtlich ihrer fertigungstechnischen Realisierbarkeit zu bewerten, – sind imstande, einfache Prozessflows zu konzipieren und die dazu nötigen CAD-Daten zu erstellen. | | | |
| <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. Physikalisches Institut</p> | | | |
| <p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Angewandte Physik, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen</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:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Klausur (30–60 min) oder mündliche Prüfung (15–30 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (30–60 min) oder mündliche Prüfung (15–30 min) | | | |
| <p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</p> | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Völklein, Zetterer, Praxiswissen Mikrosystemtechnik, Vieweg Globisch, Lehrbuch Mikrotechnologie, Carl Hanser Verlag</p> | | | |

| | | | |
|--|---|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-WPF5 | Grundlagen der Quanteninformation | | 6 CP |
| | Fundamentals of Quantum Information | | |
| Wahlpflichtmodul | FB07 / Institut für Theoretische Physik | | 5. Fachsemester |
| | erstmalig angeboten im Wintersemester 2024/25 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – verstehen die quantenmechanischen Grundlagen der Quanteninformation, – kennen und verstehen die Funktionsweise und den Aufbau eines Quantencomputers inklusive QBits, – kennen die Vorteile der Nutzung von Superposition und Verschränkung. | | | |
| <p>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</p> | | | |
| <p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester</p> | | | |
| <p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik</p> | | | |
| <p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. und M.Sc. Data Science, B.Sc. und M.Sc. Physik, B.Sc. und M.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. und M.Sc. Angewandte Physik</p> | | | |
| <p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine; empfohlen: „Theoretische Physik I – Höhere Mechanik und Quantenmechanik“ (07-BAP-10)</p> | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 45 | 60 | |
| Übung | 15 | 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Klausur (60–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (60–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) | | | |
| <p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</p> | | | |
| <p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Bruß, Quanteninformation, Fischer Kompakt</p> | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------|-----------------|
| 07-BAP-WPF6 | Kernphysikalische Messmethoden in Medizin und Technik | | 8 CP |
| | Nuclear Physics in Medicine and Technology | | |
| Wahlpflichtmodul | FB 07 / Physik / II. Physikalisches Institut | | 5. Fachsemester |
| | erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25 | | |
| <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Kernphysik, – kennen die elementaren Wechselwirkungen von Teilchen und Photonen in Materie, – verfügen über Grundkenntnisse über Detektorprinzipien und grundlegende Messgeräte, – besitzen die Fähigkeit, Grundlagen der Messtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Literatur zu erarbeiten, – lösen experimentelle Aufgaben im Team, – analysieren Messresultate und stellen diese dar. | | | |
| <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> | | | |
| 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, B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, B.Sc. Angewandte Physik | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: Keine | | | |
| Veranstaltung: | Präsenzstunden | Vor- und Nachbereitung | |
| Vorlesung | 30 | 30 | |
| Praktikum | 90 | 60 | |
| Seminar | 6 | 24 | |
| Summe: | 240 | | |
| Prüfungsvorleistungen: Zwei Praktikumsversuche erfolgreich durchgeführt einschließlich bestandener Versuchsauswertungen (jeweils 8-15 Seiten, Bearbeitungszeit jeweils 2 Wochen) | | | |
| Modulprüfung: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Mündliche Prüfung (30–45 min) zu den Inhalten von Vorlesung, Praktikum und Seminar – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30-45 min) | | | |
| Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch | | | |
| Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer | | | |

| 07-BAP-WPF | Wahlpflichtfachbereich | | | Insgesamt 24 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 Angewandte Physik relevanten naturwissenschaftlichen Fachgebieten oder der Erlangung außerfachlicher Kompetenzen bzw. Schwerpunkte als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.</p> <p>Entsprechend können hier einerseits Spezialveranstaltungen aus der Physik und den Materialwissenschaften (Schwerpunkt Quantentechnologien), der Chemie oder der Mathematik eingebracht werden. Andererseits können auch Kompetenzen aus der Data Science (Schwerpunkt Data Science), den Lebenswissenschaften (Schwerpunkte Umweltmanagement bzw. Life Sciences) oder den Wirtschaftswissenschaften (Schwerpunkte BWL und VWL) 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 27 CP werden auf mehrere Module verteilt. Weitere Module, insbesondere AfK-Module bis zu einem Gesamtumfang von 8 CP, sind auf Antrag möglich. In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.</p> | | | | | |
| Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe und WiSe, abhängig von dem jeweils gewählten Modul | | | | | |
| Modulverantwortliche Professur oder Stelle: siehe Modulbeschreibung des jeweils gewählten Moduls | | | | | |
| Auswahl an möglichen Wahlpflichtmodulen: | | | | | |
| FB | Fach | Modulcode | Titel | CP | |
| 02 | Paketangebote nach Nebenfachordnung | | | | |
| | BWL | Großes Nebenfach „Betriebswirtschaftslehre“ | | | 24 |
| | | 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 | Großes Nebenfach „Volkswirtschaftslehre“ | | | 24 |
| | | 02-Wiwi:Nf/B-VWL-2 | Mikroökonomie I (Nebenfach) | | 6 |
| | | 02-Wiwi:Nf/B-VWL-3 | Mikroökonomie II (Nebenfach) | | 6 |
| | | 02-Wiwi:Nf/B-VWL-4 | Makroökonomie I (Nebenfach) | | 6 |
| 02-Wiwi:Nf/B-VWL-5 | | Makroökonomie II (Nebenfach) | | 6 | |
| 07 | Physik | Schwerpunkt / Nebenfach „Quantentechnologien“ | | | 24 |
| | | 07-BAP-WPF1 | Quantenoptik und Laserspektroskopie | | 6 |
| | | 07-BAP-WPF2 | Quantenstrukturen | | 6 |
| | | 07-BAP-WPF3 | Dünne Schichten und Oberflächen | | 6 |
| | | 07-BAP-WPF4 | Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung | | 6 |
| | | 07-BAP-WPF5 | Grundlagen der Quanteninformation | | 6 |

| | | | | | |
|----|--------------------------------------|---|---|-----------|-----------|
| | | 07-BAP-WPF6 | Kernphysikalische Messmethoden in Medizin und Technik | 8 | |
| | | Schwerpunkt / Nebenfach „Data Science“ | | 24 | |
| | Data Science / Angewandte Informatik | 07-BDS-10 | Ringvorlesung Data Science | 3 | |
| | | 07-BDS-12 | Datenbanksysteme | 12 | |
| | | 07-BDS-14 | Grundlagen der Datenanalyse mit R | 6 | |
| | | 07-BAI-08 | Objektorientierte Programmierung | 9 | |
| | | 07-BDS-16 | Künstliche Intelligenz II | 9 | |
| | | 07-BDS-18 | Advanced Data Analytics | 9 | |
| | | 07-BAP-WPF5 | Grundlagen der Quanteninformatik | 6 | |
| | | | Schwerpunkt / Nebenfach „Life Science“ | | 24 |
| | Life Sciences | BK-002 | Biologie | 6 | |
| | | BK-006 | Grundlagen der Biochemie | 6 | |
| | | BK-007 | Anatomie und Physiologie | 6 | |
| | | NC1 | Allgemeine Chemie | 6 | |
| | | BK-033 | Allgemeine und molekulare Mikrobiologie | 6 | |
| | | BK-056 | Genetik | 6 | |
| | | | | | |
| | | Schwerpunkt / Nebenfach „Umweltmanagement“ | | 24 | |
| 09 | Umweltmanagement | BK-033 | Allgemeine und molekulare Mikrobiologie | 6 | |
| | | BK-034 | Angewandte und Umweltmikrobiologie | 6 | |
| | | BK-036 | Kreislauf- und Abfallwirtschaft | 6 | |
| | | BK-041 | Schadstoffe in der Umwelt | 6 | |
| | | | | | |
| | | BK-058 | Bioökonomie | 6 | |
| | | BK-060 | Bioressourcen | 6 | |
| | | | | | |
| | | BP-091 | Betriebliches Umweltmanagement | 6 | |
| | | BP-103 | Regenerative Energie | 6 | |
| | | BP-142 | Umweltökonomie und -politik | 6 | |
| | | BP-163 | Bioenergie | 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-BAP-01) | 9 | VL Ü S | | | | | | | | | | | |
| 2. Mathematische Methoden der Physik I (07-BAP-02) | 6 | VL Ü | | | | | | | | | | | |
| Summe CP 1. Semester | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 3. Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität (07-BAP-04) | 9 | VL Ü S | | | | | | | | | | | |
| 4. Mathematische Methoden der Physik II (07-BAP-05) | 6 | VL Ü | | | | | | | | | | | |
| Summe CP 2. Semester | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 5. Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene (07-BAP-09) | 9 | | VL Ü | | | | | | | | | | |
| 6. Grundlagen der Statistik (07-BAP-03) | 6 | | VL Ü | | | | | | | | | | |
| Summe CP 3. Semester | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 7. Grundpraktikum Physik I (07-BAP-06) | 3 | | | | Pr | | | | | | | | |
| 8. Numerische Verfahren in der Physik (07-BAP-07) | 6 | | | | VL Ü | | | | | | | | |
| 9. Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik (07-BAP-08) | 6 | | | | VL Ü | | | | | | | | |
| Summe CP 4. Semester | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 10. Theoretische Physik I – Höhere Mechanik und Quantenmechanik (07-BAP-10) | 8 | | | | VL Ü | | | | | | | | |
| 11. Grundpraktikum Physik II (07-BAP-11) | 3 | | | | Pr | | | | | | | | |
| 12. Wahlpflichtfachbereich (07-BAP-WPF) | 4 | | | | var. | | | | | | | | |
| Summe CP 5. Semester | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 13. Experimentalphysik IV – Festkörperphysik (07-BAP-13) | 9 | | | | | VL Ü | | | | | | | |
| 14. Theoretische Physik II – Elektro- und Thermodynamik (07-BAP-14) | 8 | | | | | VL Ü | | | | | | | |
| Summe CP 6. Semester | 17 | | | | | | | | | | | | |
| 15. Experimentalphysik V – Kern- und Teilchen- und Astrophysik (07-BAP-16) | 9 | | | | | | VL Ü | | | | | | |
| 16. Grundlagen der Programmierung und Visualisierung mit Python (07-BAP-12) | 9 | | | | | | VL Ü | | | | | | |
| Summe CP 7. Semester | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 17. Messtechnik und EDV (07-BAP-15) | 5 | | | | | | | | Pr | | | | |
| 18. Wahlpflichtfachbereich (07-BAP-WPF) | 8 | | | | | | | | var. | | | | |
| Summe CP 8. Semester | 13 | | | | | | | | | | | | |
| 19. Künstliche Intelligenz I (07-BAP-18) | 9 | | | | | | | | | VL Ü P | | | |
| 20. Wahlpflichtfachbereich (07-BAP-WPF) | 6 | | | | | | | | | var. | | | |

