

**Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik des Fachbereichs Mathematik und  
Naturwissenschaften der Universität Kassel vom 24. April 2019**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademische Grade, Profiltyp
- § 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 7 Prüfungsteile des Bachelorabschlusses
- § 8 Praxismodul
- § 9 Schlüsselkompetenzen
- § 10 Bachelorabschlussmodul
- § 11 Bildung und Gewichtung der Note
- § 12 Übergangsbestimmungen, In-Kraft-Treten

**Anlage:**

Studien- und Prüfungsplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel ergänzt die Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master (AB Bachelor/Master) an der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Akademischer Grad**

Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung verleiht der Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften den akademischen Grad „Bachelor of Science“ (B.Sc.).

## **§ 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums**

(1) Die Regelstudienzeit für das Bachelorstudium beträgt 6 Semester einschließlich Praxismodul und Bachelorabschlussmodul.

(2) Für den erfolgreich abgeschlossenen Bachelorstudiengang werden insgesamt 180 Credits vergeben. Davon entfallen 24 Credits auf das Praxismodul, 12 Credits auf das Bachelorabschlussmodul und 18 Credits auf fachübergreifende Schlüsselkompetenzen.

## **§ 4 Studienbeginn**

Das Bachelorstudium im Studiengang Physik kann jeweils nur zum Wintersemester aufgenommen werden.

## **§ 5 Prüfungsausschuss**

(1) Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten im Bachelorstudiengang Physik trifft der Prüfungsausschuss Bachelor Physik/Master Physics

(2) Dem Prüfungsausschuss gehören an:

- a) drei Professorinnen oder Professoren aus dem Institut für Physik der Universität Kassel,
- b) eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter aus dem Institut für Physik der Universität Kassel,
- c) eine Studierende oder ein Studierender aus dem Bachelor- oder Masterstudiengang Physik oder dem Masterstudiengang Physics der Universität Kassel.

## **§ 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

(1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul angeboten.

(2) Als Prüfungsleistungen kommen in Betracht:

- schriftliche Prüfung (30 bis 180 Minuten),
- mündliche Prüfung (15 bis 60 Minuten),
- Seminarvortrag (15 bis 45 Minuten)
- Schriftliche Hausarbeit (5 bis 20 Seiten)

- Praktikumsbericht
- Prüfungen nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice)
- und ggf. weitere im Studien- und Prüfungsplan beschriebene Prüfungsleistungen.

Die Art der Prüfungsleistung eines Moduls oder Teilmoduls legt die Dozentin/der Dozent zu Beginn der Lehrveranstaltung, auf die sich die Modulprüfung bezieht, im Rahmen der Vorgaben des Studien- und Prüfungsplanes fest. Mündliche Prüfungen sind in der Regel Einzelprüfungen. Ausnahmen können vom Prüfungsausschuss auf Antrag der Dozentin/des Dozenten genehmigt werden. Fristen für die Abgabe von Hausarbeiten und Praktikumsberichten können von den Lehrenden zu Beginn der zugehörigen Lehrveranstaltungen festgelegt werden.

(3) Die studienbegleitenden Modulprüfungen können auch aus mehreren Teilprüfungen (Modulteilprüfungsleistungen) bestehen. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden.

(4) Nicht bestandene Modulprüfungen können zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulprüfungen ist nicht zulässig. Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so können die mit „nicht ausreichend“ bewerteten Modulteilprüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulteilprüfungsleistungen ist nicht zulässig

(5) Ein Wechsel bestandener Wahlpflichtmodule zum Zwecke der Notenverbesserung ist zulässig. Spätestens bei Anmeldung der Bachelorarbeit muss die Liste der anzurechnenden Wahlpflichtmodule abschließend festgelegt werden.

(6) Zusätzlich zu den in der Prüfungsordnung vorgesehenen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen können zusätzliche Module belegt und im Transskript of Records ausgewiesen werden (Zusatzmodule). Bei der Anmeldung zu einer Prüfungsleistung ist entweder die Zuordnung zu einem Modul anzugeben, oder die Prüfungsleistung zählt als Zusatzleistung. Die verbindliche Zuordnung als Zusatzmodul erfolgt spätestens bei der Anmeldung zur Bachelorarbeit.

(7) Modulprüfungsleistungen können im Einvernehmen mit den Prüferinnen/den Prüfern in deutscher oder englischer Sprache erbracht werden.

(8) Wiederholungsprüfungen sollen grundsätzlich zu dem Zeitpunkt, an dem die Prüfung das nächste Mal angeboten wird, abgelegt werden.

### § 7 Prüfungsteile des Bachelorabschlusses

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus den folgenden Modulprüfungen einschließlich des Bachelorabschlussmoduls gemäß § 10 mit den entsprechenden Credits. Dies sind die im Folgenden aufgelisteten Pflichtmodule mit insgesamt 145 Credits, Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 23 Credits sowie das Bachelorabschlussmoduls mit 12 Credits.

#### Pflichtmodule

|       |  |      |
|-------|--|------|
| PBP 1 | Experimentalphysik I (Mechanik und Wärme)      | 7 C  |
| PBP 2 | Mathematische Methoden der Physik              | 6 C  |
| PBP 3 | Einführung in die Analysis                     | 19 C |
| PBP 4 | Lineare Algebra                                | 13 C |
| PBP 5 | Experimentalphysik II (Elektrizität und Optik) | 7 C  |

|        |  |      |
|--------|--|------|
| PBP 7  | Anfängerpraktikum Teil A                             | 6 C  |
| PBP 8  | Experimentalphysik III (Quanten, Kerne, Relativität) | 6 C  |
| PBP 9  | Theoretische Mechanik                                | 8 C  |
| PBP 10 | Allgemeine Chemie                                    | 7 C  |
| PBP 11 | Anfängerpraktikum Teil B                             | 6 C  |
| PBP 12 | Experimentalphysik IV (Atom- und Molekülphysik)      | 6 C  |
| PBP 13 | Theoretische Elektrodynamik                          | 8 C  |
| PBP 15 | Anfängerpraktikum Teil C                             | 6 C  |
| PBP 16 | Experimentalphysik V (Festkörperphysik)              | 4 C  |
| PBP 17 | Quantenmechanik                                      | 8 C  |
| PBP 18 | Physikalisches Seminar                               | 4 C  |
| PBP 19 | Fortgeschrittenenpraktikum BA                        | 16 C |
| PBP 20 | Thermodynamik und Statistische Physik                | 8 C  |
| PBA    | Bachelorabschlussmodul                               | 12 C |

#### Wahlpflichtmodule

|   |     |
|---|-----|
| Astrophysik                                   | 7 C |
| Grundlagen der Anorganischen Chemie           | 5 C |
| Grundlagen der Organischen Chemie             | 4 C |
| Grundlagen der Physikalischen Chemie          | 5 c |
| Praktikum Physikalische Chemie                | 4 c |
| Biochemie                                     | 3 C |
| Mikrobiologie und Zellbiologie                | 5 C |
| Molekulare Biophysik                          | 4 C |
| Praktikum Molekulare Biophysik                | 5 C |
| Einführung in die Informatik                  | 9 C |
| Algorithmen und Datenstrukturen               | 6 C |
| Datenbanken                                   | 6 C |
| Einführung in die Parallelverarbeitung        | 6 C |
| Künstliche Intelligenz                        | 6 C |
| Bauelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik | 7 C |
| Digitale Logik                                | 4 C |
| Digitale Systeme                              | 6 C |
| Diskrete Schaltungstechnik                    | 4 C |
| Elektrische Messtechnik                       | 7 C |
| Grundlagen der Regelungstechnik               | 6 C |
| Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme     | 9 C |
| Praktikum Regelungstechnik                    | 4 C |
| Optoelektronische Komponenten und Systeme     | 9 C |
| Praktikum Angewandte Optik                    | 4 C |
| Sensoren und Messsysteme                      | 9 C |

|   |          |
|---|----------|
| Algebra und Diskrete Mathematik                 | 10 C     |
| Angewandte Funktionalanalysis                   | 10 C     |
| Angewandte Statistik                            | 10 C     |
| Computeralgebra I                               | 10 C     |
| Differentialgleichungen und ihre Anwendungen    | 10 C     |
| Einführung in die mathematische Physik          | 10 C     |
| Einführung in die Stochastik                    | 10 C     |
| Stochastische Prozesse I                        | 10 C     |
| Einführung in partielle Differentialgleichungen | 10 C     |
| Höhere Analysis                                 | 10 C     |
| Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie             | 10 C     |
| Numerik   | 10 C     |
| Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen    | 10 C     |
| Numerik linearer Gleichungssysteme              | 10 C     |
| Paralleles Rechnen                              | 10 C     |
| <br>  |          |
| Additive Schlüsselkompetenzen                   | 6 C      |
| Berufspraktikum                                 | 8 C      |
| Wahlpflichtmodul Ausland                        | bis 23 C |

(2) Der Prüfungsausschuss kann der Liste weitere Wahlpflichtmodule hinzufügen.

(3) Im Rahmen eines Auslandsstudiums an einer anderen Universität belegte Module können vom Prüfungsausschuss als „Wahlmodule Ausland“ angerechnet werden. Werden Module im Ausland erfolgreich absolviert, die in einem Learning Agreement vor Antritt des Auslandsaufenthaltes als anrechnungsfähig benannt wurden, hat der/die Studierende Anspruch auf Anerkennung.

### § 8 Praxismodul

(1) Im Rahmen des Bachelorstudiengangs ist ein Praxismodul zu absolvieren. Das Praxismodul „Berufspraktikum“ umfasst in der Regel das Modul „Fortgeschrittenenpraktikum BA“ und das Wahlpflichtmodul „Berufspraktikum“ im Umfang von sechs Wochen. Das Modul „Berufspraktikum“ kann durch andere Wahlpflichtmodule ersetzt werden. Näheres regeln die Allgemeinen Bestimmungen für Praxismodule in den Bachelor- und Masterstudiengängen der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

(2) Für das Praxismodul werden insgesamt 24 Credits vergeben, davon 16 Credits für das Fortgeschrittenenpraktikum BA und 8 Credits für das Berufspraktikum. Der Praxisbericht wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.

### § 9 Schlüsselkompetenzen

Im Bachelorstudiengang Physik müssen insgesamt 18 Credits im Bereich Schlüsselkompetenzen erworben werden, davon 6 Credits additiv im Rahmen des Wahlpflichtmoduls PBS und 12 Credits integrativ im Rahmen der Pflicht- und Wahlpflichtmodule. Über die Anrechnung weiterer additiver Schlüsselkompetenzen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden. Es gelten die Rahmenvorgaben für Schlüsselkompetenzen in Bachelor- und Masterstudiengängen der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

## § 10 Bachelorabschlussmodul

(1) Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium bilden das Bachelorabschlussmodul. Für das Bachelorabschlussmodul werden 12 Credits vergeben.

(2) Das Thema der Bachelorarbeit wird frühestens im 5. Fachsemester auf Antrag ausgegeben. Es kann nur ausgegeben werden, wenn der erfolgreiche Abschluss folgender Module nachgewiesen wird:

|        |  |      |
|--------|--|------|
| PBP 1  | Experimentalphysik I (Mechanik und Wärme)            | 7 C  |
| PBP 2  | Mathematische Methoden der Physik                    | 6 C  |
| PBP 3  | Einführung in die Analysis                           | 19 C |
| PBP 4  | Lineare Algebra                                      | 13 C |
| PBP 5  | Experimentalphysik II (Elektrizität und Optik)       | 7 C  |
| PBP 7  | Anfängerpraktikum Teil A                             | 6 C  |
| PBP 8  | Experimentalphysik III (Quanten, Kerne, Relativität) | 6 C  |
| PBP 9  | Theoretische Mechanik                                | 8 C  |
| PBP 10 | Allgemeine Chemie                                    | 7 C  |
| PBP 11 | Anfängerpraktikum Teil B                             | 6 C  |
| PBP 12 | Experimentalphysik IV (Atom- und Molekülphysik)      | 6 C  |
| PBP 13 | Theoretische Elektrodynamik                          | 8 C  |
| PBP 15 | Anfängerpraktikum Teil C                             | 6 C  |

In begründeten Fällen entscheidet der Prüfungsausschuss auf schriftlichen Antrag über Ausnahmen von dieser Regelung. Die Ausgabe des Themas und die Bestellung der Gutachterin oder des Gutachters, die die Arbeit betreuen sollen, erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Die oder der Studierende hat ein Vorschlagsrecht.

(3) Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt neun Wochen in Vollzeit oder 18 Wochen studienbegleitend und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Eine studienbegleitende Bearbeitung ist zulässig, sofern weitere Module parallel zur Bearbeitung der Bachelorarbeit belegt werden. Bei Anmeldung der Arbeit wird die Art der Bearbeitung (Vollzeit oder studienbegleitend) festgelegt. Das Thema der Bachelorarbeit darf nur einmal und nur innerhalb der ersten drei Wochen zurückgegeben werden. Es muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann.

(4) Für die Bachelorarbeit werden 12 Credits vergeben.

(5) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die die Kandidatin oder der Kandidat nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so verlängert der Prüfungsausschuss die Abgabefrist um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um 4 Wochen bzw. 8 Wochen bei studienbegleitender Bearbeitung.

(6) Die Bachelorarbeit kann im Einvernehmen mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer in englischer oder deutscher Sprache erbracht werden.

(7) Die Bachelorarbeit ist fristgerecht in Form von drei gebundenen, schriftlichen Exemplaren beim Prüfungsausschuss einzureichen.

(8) Die Bachelorarbeit ist in Form eines Abschlusskolloquiums vorzustellen. Das Abschlusskolloquium soll spätestens 3 Monate nach Abgabe der Bachelorarbeit erfolgen. Am Kolloquium nehmen außer der Kandidatin oder dem Kandidaten zwei Prüfer/innen, in der Regel Erst- und Zweitgutachter/in der

Bachelorarbeit, teil. Das Abschlusskolloquium kann einmal wiederholt werden. Ein nicht bestanden Kolloquium kann spätestens zwei Monate nach dem jeweils letzten Versuch zweimal wiederholt werden.

(9) Um das Bachelorabschlussmodul zu bestehen, müssen Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium mindestens mit „ausreichend“ (4.0) bewertet worden sein. Die Note für die Bachelorarbeit und das Abschlusskolloquium fließen im Verhältnis 3:1 in die Note des Bachelorabschlussmoduls ein.

### **§ 11 Bildung und Gewichtung der Note**

(1) Ein Modul ist bestanden und kann als Teil des Bachelorabschlusses gewertet werden, wenn das Modul mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde.

(2) Besteht eine Modulnote aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen so errechnet sich die Modulnote als Durchschnitt der einzelnen Teilprüfungsleistungen. Die Teilprüfungsleistungen werden zu gleichen Teilen berücksichtigt, solange die Modulbeschreibung keine spezifische Gewichtung vorsieht.

(3) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich aus dem Mittelwert aller benoteten Pflicht- und Wahlpflichtmodule (ohne Zusatzmodule) gewichtet mit der Zahl der Creditpunkte und dem Bachelorabschlussmodul gewichtet mit der doppelten Zahl von Creditpunkten.

### **§ 12 Übergangsbestimmungen, In-Kraft-Treten**

(1) Diese Prüfungsordnung tritt zum **Wintersemester 2020/2021** in Kraft. Sie gilt für alle Studierenden, die nach In-Kraft-Treten dieser Ordnung das Studium im Studiengang Bachelor Physik aufnehmen.

(2) Studierende, die vor Wintersemester 2020/21 das Studium im Studiengang Bachelor Physik aufgenommen und noch nicht abgeschlossen haben, werden während einer Übergangsfrist bis zum 30. September 2025 nach der bislang für sie geltenden Prüfungsordnung vom 12. Juni 2013 (Mittbl. 20/2013, S. 2041) geprüft. Auf Antrag bis spätestens zum 30. September 2025 werden sie nach dieser Prüfungsordnung geprüft.

Kassel, den 02. Juli 2020

Die Dekanin des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften  
Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer

## Anlage: Studien- und Prüfungsplan für den Bachelor of Science Physik

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | PBP 1 Experimentalphysik I (Mechanik und Wärme)  |
| Art                            | Pflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... haben sich solide Grundkenntnisse in der klassischen Physik erarbeitet.</li> <li>... kennen die physikalischen Größen und ihre klassische Definition aus den Bereichen Mechanik und Wärme.</li> <li>... kennen die grundlegenden Gleichungen und Gesetzmäßigkeiten und haben eine anschauliche Vorstellung ihrer Bedeutung.</li> <li>... kennen die Grenzen der klassischen Mechanik und Wärmelehre.</li> <li>... können einschlägige physikalische Modelle auf einfache Fälle anwenden.</li> <li>... haben die Fähigkeit zu erkennen, welche Effekte und Gesetzmäßigkeiten in einem bestimmten physikalischen Experiment relevant sind.</li> <li>... kennen grundlegende physikalische Messmethoden aus Mechanik und Wärmelehre.</li> <li>... haben die Fähigkeit quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen können, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</li> </ul> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:</p> <p><u>Fachübergreifende Studien:</u> Training des logischen Denkens</p> <p><u>Methoden:</u> Sie haben eigenständiges Arbeiten mit physikalischen Lehrbüchern erlernt. Sie besitzen die Fähigkeit abstrakte Grundprinzipien auf konkrete physikalische Fallbeispiele aus der alltäglichen Umgebung anzuwenden (Grundstein für den Erwerb von Problemlösungskompetenz).</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (5 SWS), Ü (2 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 105h, Selbststudium: 105h, gesamt: 210h   |
| Studienleistung                | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung  |
| Prüfungsleistung               | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.  |
| Credits                        | 7 C (davon 1 C für integrierte Schlüsselkompetenzen)   |



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 2 Mathematische Methoden der Physik   |
| Art                            | Pflicht   |
| Lernergebnisse                 | <p>Studierende</p> <p>... verfügen über Erfahrungen im praktischen Umgang mit mathematischen Methoden, die in den Naturwissenschaften zum Einsatz kommen und in der Lösung konkreter Aufgaben durch Einsatz geeigneter mathematischer Techniken.</p> <p>... haben ihre mathematischen Fertigkeiten vertieft und verbreitert und besitzen damit das notwendige Handwerkszeug, um physikalische Fragestellungen quantitativ lösen zu können.</p> <p>Studierende erwerben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen:</p> <p><u>Kommunikation:</u> Erfahrungen in der Präsentation von Problemlösungen</p> <p><u>Organisation:</u> Strategien des Selbstmanagements</p> <p><u>Methoden:</u> Literaturrecherche.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten*       | VL 4 SWS, Ü 2 SWS   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Arbeitsaufwand                 | Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 90h, Summe = 180h  |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung   |
| Prüfungsleistung               | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min.) Prüfungsform und Prüfungstermin werden von Lehrenden festgelegt und rechtzeitig bekannt gegeben.   |
| Credits                        | 6 C (davon 4 C für integrierte Schlüsselkompetenzen)  |

|  |   |
|--|---|
| Modulname  | PBP 3 Einführung in die Analysis  |
| Art des Moduls                                   | Pflichtmodul  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Studierende<br>... kennen wichtige Begriffe und Strukturen der Analysis,<br>... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren,<br>... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz,<br>... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Analysis zu lösen |
| Lehrveranstaltungsarten                          | 2 x (VL 4 SWS + Ü 2 SWS)  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 180h, Selbststudium 390h, Gesamt 570h  |
| Studienleistungen                                | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-45min) über die Vorlesungen (a,b) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt   |
| Credits  | 19 credits  |
| Lehreinheit                                      | Mathematik  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 4 Lineare Algebra   |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | Studierende<br>... verstehen wichtige Begriffe und Strukturen der Linearen Algebra,<br>... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren,<br>... können einfache Beweise führen<br>... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz,<br>... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Linearen Algebra zu lösen. |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL 2 SWS + Ü 1 SWS, VL 4 SWS + Ü 2 SWS  |
| Voraussetzungen für Teilnahme  | Keine   |
| Arbeitsaufwand                 | Präsenzstudium 135h, Selbststudium 245h, Gesamt 390h  |
| Studienleistungen              | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen   |
| Prüfungsleistung               | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-45min) über die Vorlesungen (a,b) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt   |
| Credits                        | 13 C  |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | PBP 5 Experimentalphysik II (Elektrizität und Optik)   |
| Art                            | Pflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... haben sich solide Grundkenntnisse in der klassischen Physik erarbeitet.</li> <li>... kennen die physikalischen Größen und ihre klassische Definition aus den Bereichen Elektrostatik, Elektrodynamik, Wellen und Optik.</li> <li>... kennen die grundlegenden Gleichungen und Gesetzmäßigkeiten und haben eine anschauliche Vorstellung ihrer Bedeutung.</li> <li>... kennen die Grenzen der klassischen Elektrostatik, Elektrodynamik und Optik.</li> <li>... haben die Fähigkeit, die einschlägigen physikalischen Modelle auf einfache Fälle anzuwenden.</li> <li>... haben die Fähigkeit zu erkennen, welche Effekte und Gesetzmäßigkeiten in einem bestimmten physikalischen Experiment relevant sind.</li> <li>... kennen grundlegende physikalische Messmethoden aus den Bereichen Elektrostatik, Elektrodynamik, Wellen und Optik.</li> <li>... haben die Fähigkeit quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen können, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</li> </ul> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:</p> <p><u>Fachübergreifende Studien:</u> Training des logischen Denkens</p> <p><u>Methodik:</u> Studierende haben eigenständiges Arbeiten mit physikalischen Lehrbüchern erlernt. Sie besitzen die Fähigkeit abstrakte Grundprinzipien auf konkrete physikalische Fallbeispiele aus der alltäglichen Umgebung anzuwenden (Grundstein für den Erwerb von Problemlösungskompetenz)</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (5 SWS), Ü (2 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 105h, Selbststudium: 105 h, gesamt: 210 h   |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung  |
| Prüfungsleistung               | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.   |
| Credits                        | 7 C (davon 1 C für integrierte Schlüsselkompetenzen)   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 7 Anfängerpraktikum Teil A  |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut.</li> <li>... beherrschen die Bedienung der üblichen Messgeräte.</li> <li>... sind in der Lage, moderne Messmethoden anzuwenden.</li> <li>... kennen die Funktionsweise und Genauigkeit verschiedener Messgeräte.</li> <li>... sind mit der computergestützten Messdatenerfassung vertraut.</li> <li>... können Messdaten richtig interpretieren.</li> <li>... können angemessene Fehlerabschätzungen ausführen und beherrschen die Berechnung der Fehlerfortpflanzung.</li> <li>... sind mit der Anpassung von Funktionen an Messdaten (lineare Regression, Fitprozeduren etc.) vertraut.</li> <li>... beherrschen die saubere u. vollständige Protokollierung von Messdaten.</li> <li>... sind in der Lage, Messergebnisse in tabellarischer und graphischer Form übersichtlich darzustellen.</li> <li>... haben die Anwendung von theoretischen Grundlagen auf konkrete Experimente der Mechanik und Wärmelehre geübt.</li> <li>... haben eine anschauliche Vorstellung der in den Experimenten behandelten physikalischen Phänomene aus Mechanik und Wärmelehre erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise darüber zu kommunizieren.</li> </ul> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:</p> <p><u>Methodik</u>: Fähigkeit sich mit der physikalischen Sicht auf Naturwissenschaften vertraut zu machen, Entwicklung von Teamfähigkeit, Einblick in die Arbeitsweise von Physikern (ohne eigenständiges Forschen), grundlegende Fähigkeit zur Dokumentation von physikalischen Ergebnissen, Fähigkeit zur Darstellung wiss. Ergebnisse in schriftlicher Form.</p> <p><u>Organisation</u>: Studierende verfügen über Strategien des Selbstmanagements.</p> |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 36 h, Selbststudium: 144 h, gesamt: 180 h  |
| Studienleistungen              | Durchführung und schriftliche Auswertung von 12 Versuchen sowie mündliche Befragung zu jedem Versuch durch Versuchsbetreuer/in  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistungen             | Keine   |
| Credits                        | 6 C   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 8 Experimentalphysik III (Quanten, Kerne, Relativität)  |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... verfügen über fundiertes Faktenwissen zur speziellen Relativitätstheorie, zu fundamentalen Prinzipien der Quantenmechanik, zur Kernphysik und zur Elementarteilchenphysik.</li> <li>... haben erste Einblicke in quantenphysikalische Effekte gewonnen.</li> <li>... haben die logische Struktur der speziellen Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Kernphysik und Elementarteilchenphysik durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten.</li> <li>... sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der speziellen Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Kernphysik und Elementarteilchenphysik herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen.</li> <li>... können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der speziellen Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Kernphysik und Elementarteilchenphysik auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</li> <li>... kennen die prominenten Schlüsselexperimente aus der Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Kernphysik und Elementarteilchenphysik.</li> <li>... haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren.</li> <li>... kennen die physikalischen Grundlagen zum verantwortungsvollen Umgang mit Strahlenschutz und Kernenergie.</li> </ul> |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 90h, Selbststudium: 90 h, gesamt: 180 h  |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung   |
| Prüfungsleistungen             | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.  |
| Credits                        | 6 C   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | PBP 9 Theoretische Mechanik  |
| Art                            | Pflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... haben den Aufbau der klassischen Mechanik verstanden und kennen die Zusammenhänge zwischen den Formulierungen nach Newton, Lagrange und Hamilton.</li> <li>... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der theoretischen Mechanik mathematisch zu formulieren und zu lösen.</li> <li>... können geeignete Rechentechniken zur Lösung von Problemen einsetzen.</li> <li>... sind in der Lage, analytische Lösungswege für physikalische Probleme zu finden und auszuführen.</li> <li>... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen.</li> <li>... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der theoretischen Mechanik vertraut.</li> <li>... kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen.</li> <li>... kennen die prominenten Beispiele aus der theoretischen Mechanik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.</li> </ul> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (4 SWS), Ü (2 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 90 h, Selbststudium: 150 h, gesamt: 240 h   |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung  |
| Prüfungsleistungen             | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.   |
| Credits                        | 8 C  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 10 Allgemeine Chemie  |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... erwerben grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen Chemie</li> <li>... machen sich mit der Vorgehensweise und gedanklichen Struktur einer experimentellen Naturwissenschaft vertraut</li> <li>... erwerben ein Verständnis für einfache chemische Zusammenhänge durch Anwendung grundlegender Prinzipien und Konzepte</li> <li>... erwerben die Fähigkeit zum realitätsbezogenen, fachlichen Problemlösen</li> <li>... erwerben die Fähigkeit, sich selbständig enzyklopädisches Wissen auf der Basis stofflicher Grundkenntnisse anzueignen</li> <li>... erwerben die Fähigkeit zur korrekten fachspezifischen Artikulation</li> <li>... erwerben praktisch-handwerkliche Fertigkeiten im Kontext einer experimentellen Naturwissenschaft (sicherer und sorgfältiger Umgang mit Arbeitsgeräten und Gefahrstoffen)</li> <li>... erwerben die Fähigkeit, Daten aus einfachen Laborexperimenten zu erhalten, diese quantitativ auszuwerten und im Rahmen eines theoretischen Zusammenhangs zu interpretieren</li> </ul> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (3 SWS), Ü (1 SWS), Pi (3 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 105 h, Selbststudium: 105 h, Summe: 210 h  |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und erfolgreich testierte Protokolle zu den vorgesehenen Praktikumsversuchen  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung   |
| Prüfungsleistung               | Klausur (1-2 Stunden) oder eKlausur   |
| Credits                        | 7 C   |



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 11 Anfängerpraktikum Teil B   |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut.</li> <li>... beherrschen die Bedienung der üblichen Messgeräte.</li> <li>... sind in der Lage, moderne Messmethoden anzuwenden.</li> <li>... kennen die Funktionsweise und Genauigkeit verschiedener Messgeräte.</li> <li>... sind mit der computergestützten Messdatenerfassung vertraut.</li> <li>... können Messdaten richtig interpretieren.</li> <li>... können angemessene Fehlerabschätzungen ausführen und beherrschen die Berechnung der Fehlerfortpflanzung.</li> <li>... sind mit der Anpassung von Funktionen an Messdaten (lineare Regression, Fitprozeduren etc.) vertraut.</li> <li>... beherrschen die saubere u. vollständige Protokollierung von Messdaten.</li> <li>... sind in der Lage, Messergebnisse in tabellarischer und graphischer Form übersichtlich darzustellen.</li> <li>... haben die Anwendung von theoretischen Grundlagen auf konkrete Experimente der Elektrizitätslehre und Optik geübt.</li> <li>... haben eine anschauliche Vorstellung der in den Experimenten behandelten physikalischen Phänomene aus Elektrizitätslehre und Optik erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise darüber zu kommunizieren.</li> </ul> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:</p> <p><u>Methodik:</u> Fähigkeit sich mit der physikalischen Sicht auf Naturwissenschaften vertraut zu machen, Entwicklung von Teamfähigkeit, Einblick in die Arbeitsweise von Physikern (ohne eigenständiges Forschen), grundlegende Fähigkeit zur Dokumentation von physikalischen Ergebnissen, Fähigkeit zur Darstellung wiss. Ergebnisse in schriftlicher Form.</p> <p><u>Organisation:</u> Studierende verfügen über Strategien des Selbstmanagements.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | Pi (3 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 36 h, Selbststudium: 144 h, gesamt: 180 h  |
| Studienleistungen              | Durchführung und schriftliche Auswertung von 12 Versuchen, mündliche Befragung zu jedem Versuch durch Versuchsbetreuer  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung               | Keine   |
| Credits                        | 6 C   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | PBP 12 Experimentalphysik IV (Atom- und Molekülphysik)   |
| Art                            | Pflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... verfügen über ein fundiertes Faktenwissen zur Atom- und Molekülphysik und haben weitere Einblicke in quantenphysikalische Effekte gewonnen.</p> <p>... haben die logische Struktur der Atom- und Molekülphysik durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten.</p> <p>... sind in der Lage, die einschlägigen quantenmechanischen Gesetzmäßigkeiten der Atom- und Molekülphysik herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen.</p> <p>... können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Atom- und Molekülphysik auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>... kennen die prominenten Beispiele aus der Atom- und Molekülphysik.</p> <p>... haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (4 SWS), Ü (2 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h, gesamt: 180 h  |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung  |
| Prüfungsleistungen             | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.   |
| Credits                        | 6 C  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 13 Theoretische Elektrodynamik  |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... haben den Aufbau der Elektrodynamik verstanden und kennen Eigenschaften und Verhalten von Ladungen und elektromagnetischen Feldern.</p> <p>... sind mit Grundzügen der kovarianten Formulierung vertraut.</p> <p>... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der Elektrodynamik mathematisch zu formulieren und zu lösen.</p> <p>... können geeignete Rechentechniken zur Lösung von Problemen einsetzen.</p> <p>... sind in der Lage, analytische Lösungswege für physikalische Probleme zu finden und auszuführen.</p> <p>... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen.</p> <p>... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Elektrodynamik vertraut.</p> <p>... kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen.</p> <p>... kennen die prominenten Beispiele aus der Elektrodynamik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (4 SWS), Ü (2 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 90 h, Selbststudium: 150 h, gesamt: 240 h  |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung   |
| Prüfungsleistungen             | Klausur (2-3 h) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.  |
| Credits                        | 8 C   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 15 Anfängerpraktikum Teil C   |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut.</p> <p>... beherrschen die Bedienung der üblichen Messgeräte und sind in der Lage, moderne Messmethoden anzuwenden. Dabei kommen zusätzliche Messgeräte und Messmethoden zum Einsatz im Vergleich zum Praktikumsteil A und B.</p> <p>... kennen die Funktionsweise und Genauigkeit der verwendeten Messgeräte.</p> <p>... sind mit der computergestützten Messdatenerfassung vertraut.</p> <p>... können Messdaten richtig interpretieren.</p> <p>... haben ihre Fähigkeiten bei der Protokollierung von Messdaten und der Darstellung der ausgewerteten Ergebnisse in Berichtsform vertieft.</p> <p>... haben die Anwendung von theoretischen Grundlagen auf konkrete Experimente für weitere Themengebiete geübt.</p> <p>... haben eine anschauliche Vorstellung der in den Experimenten behandelten physikalischen Phänomene erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise darüber zu kommunizieren.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | Pi (3 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 36 h, Selbststudium: 144 h, gesamt: 180 h  |
| Studienleistungen              | Erfolgreicher Abschluss aller Versuche (Durchführung, mündliche Befragung und schriftliche Auswertung zu jedem Versuch)   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung               | Keine   |
| Credits                        | 6 C   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 16 Experimentalphysik V (Festkörperphysik)  |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... sind in der Lage quantenmechanische Grundprinzipien auf Fragestellungen der Festkörperphysik anzuwenden.</p> <p>... haben Kenntnis und eine anschauliche Vorstellung der grundlegenden Modelle aus der Festkörperphysik.</p> <p>... kennen grundlegende experimentellen Methoden aus der Festkörperphysik zur Messung von Kristallstruktur, Phononen und elektronischer Struktur.</p> <p>... kennen Effekte, die bei der Nanostrukturierung von Festkörpern auftreten und haben die Fähigkeit, diese auf quantenmechanische Grundprinzipien zurückzuführen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (4 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 60 h, Selbststudium: 60 h, gesamt: 120 h   |
| Studienleistungen              | Keine   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistungen             | Klausur (1-2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.   |
| Credits                        | 4 C   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | PBP 17 Quantenmechanik   |
| Art                            | Pflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... haben die Modellbildung in der Quantenmechanik verstanden und die Welt der Quantenphysik mit den ihr eigenen Phänomenen durchdrungen.</li> <li>... sind mit dem Formalismus der Quantenmechanik und den dafür erforderlichen mathematischen Methoden vertraut.</li> <li>... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus Quantenmechanik mathematisch zu formulieren und zu lösen.</li> <li>... können geeignete Rechentechniken zur Lösung der Probleme einsetzen.</li> <li>... sind in der Lage, analytische Lösungswege für quantenphysikalische Probleme zu finden und auszuführen.</li> <li>... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen.</li> <li>... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Quantenmechanik vertraut.</li> <li>... kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen.</li> <li>... kennen die prominenten Beispiele aus der Quantenmechanik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.</li> </ul> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (4 SWS), Ü (2 SWS)  |
| Voraussetzungen                | keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 90 h, Selbststudium: 150 h, gesamt: 240 h   |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung  |
| Prüfungsleistung               | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.  |
| Credits                        | 8 C  |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | PBP 18 Physikalisches Seminar  |
| Art                            | Pflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... sind fähig, zu einem vorgegebenen Thema selbständig Literatur zu recherchieren.</p> <p>... beherrschen den selbständigen Wissenserwerb aus Büchern und Fachzeitschriften.</p> <p>... sind in der Lage, sich ein Wissensgebiet selbständig zu erarbeiten.</p> <p>... können einen Vortrag geeignet strukturieren und halten.</p> <p>... können eine ansprechende Präsentation erstellen ( PowerPoint o. ä.).</p> <p>... sind in der Lage, eine wissenschaftliche Diskussion zu führen (über das eigene Thema genauso wie über die Themen der anderen Seminarteilnehmer).</p> <p>... beherrschen die deutsche und in begrenzterem Maß auch die englische Fachsprache in freier Rede.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | S (2 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 30 h, Selbststudium: 90 h, gesamt: 120 h  |
| Studienleistungen              | Keine  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Experimentalphysik I, II, III, Theoretische Mechanik   |
| Prüfungsleistung               | Seminarvortrag   |
| Credits                        | 4 C  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Modulname                    | PBP 19 Fortgeschrittenenpraktikum BA   |
| Art                          | Pflicht  |
| Kompetenzen                  | <p><u>Experimenteller Teil:</u><br/> Studierende<br/> ... beherrschen die Bedienung komplexer Messapparaturen.<br/> ... sind mit fortgeschrittenen Methoden der Auswertung von Messergebnissen vertraut<br/> und setzen hierzu selbstständig geeignete Software ein.<br/> ... verfassen ihre Praktikumsberichte nach Kriterien guten wissenschaftlichen Arbeitens. Die Berichte bilden eine Vorstufe zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit.<br/> ... haben Phänomene aus der Physik des 20. Jahrhunderts experimentell beobachtet und quantitativ studiert.<br/> ... haben einen Einblick in das systematische Konzipieren und Planen von Experimenten gewonnen.<br/> ... können Elektronik zur Messdatenerfassung richtig einsetzen.<br/> ... sind mit Grundzügen der Steuerungs-, Regelungs- u. Messtechnik vertraut.<br/> ... können Computer zur Messdatenerfassung u. Experimentsteuerung einsetzen</p> <p><u>Vernetzung des Wissens:</u><br/> ... haben den Überblick über die verschiedenen Themengebiete der Experimentalphysik gefestigt und vertieft.<br/> ... haben Parallelen in den theoretischen Konzepten erkannt und können diese nutzen, um neuartige Probleme anzugehen.<br/> ... kennen die Auswirkungen von Erkenntnissen aus einem Gebiet auf andere Gebiete.<br/> ... besitzen einen gefestigten Überblick über das logische Gedankengebäude der Physik und können neu erworbenes Wissen richtig einordnen.<br/> ... haben eine Vorstellung von der Physik als Ganzem und ihren unterschiedlichen Ausprägungen auf verschiedenen Längen- und Energieskalen.</p> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:<br/> <u>Kommunikation:</u> Sie haben die Fähigkeit zur schriftlichen Präsentation eigener experimenteller Ergebnisse unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten vertieft. Sie sind teamfähig. Sie besitzen vertiefte Fähigkeiten zur Dokumentation komplizierterer Experimente und deren Ergebnisse.<br/> <u>Methoden:</u> Sie haben sicheres und kompetentes Arbeiten im physikalischen Labor erlernt. Sie haben Einblick in die Arbeitsweise eines/einer experimentell arbeitenden Physikers/Physikerin (nicht selbstständig forschend). Sie haben ihre Fähigkeit zur selbstständigen Einarbeitung in kompliziertere physikalischerer Sachverhalte in einem Experiment erweitert.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten      | Pi (8 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme    | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand | Präsenz: 96 h, Selbststudium: 384 h, gesamt 480 h  |
| Studienleistungen            | Durchführung und schriftliche Auswertung von 12 Versuchen, mündliche Befragung zu jedem Versuch durch Versuchsbetreuer   |



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung, Experimentalphysik I, II, III, IV, V, Anfängerpraktikum Teil A, B, C |
| Prüfungsleistungen             | Mündliche Prüfung 30-45 min   |
| Credits                        | 16 C (davon 2 C für integrierte Schlüsselkompetenzen)                                 |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBP 20 Thermodynamik und Statistische Physik  |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... haben den Aufbau der Thermodynamik und Statistischen Physik verstanden.</li> <li>... sind mit dem Formalismus der Thermodynamik und Statistischen Physik und den dafür erforderlichen mathematischen Methoden vertraut.</li> <li>... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus Thermodynamik und Statistischer Physik mathematisch zu formulieren und zu lösen.</li> <li>... können geeignete Rechentechniken zur Lösung der Probleme einsetzen.</li> <li>... sind in der Lage, analytische Lösungswege für Probleme aus diesen Gebieten zu finden und auszuführen.</li> <li>... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen.</li> <li>... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Thermodynamik und Statistischen Physik vertraut.</li> <li>... kennen die prominenten Beispiele aus der Thermodynamik und Statistischen Physik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.</li> </ul> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (4 SWS), Ü (2 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 90 h, Selbststudium: 150 h, gesamt: 240 h  |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung   |
| Prüfungsleistung               | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.  |
| Credits                        | 8 C   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | PBA Bachelorabschlussmodul  |
| Art                            | Pflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... können sich unter Anleitung in einen Teilbereich eines Fachgebietes einarbeiten.</p> <p>... sind fähig, zu einem vorgegebenen Thema selbständig Literatur zu recherchieren.</p> <p>... sind in der Lage, sich in eine Messmethode oder ein theoretisches Konzept einzuarbeiten und können ein eigenes kleines Projekt nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten.</p> <p>... verstehen ausgewählte Fachliteratur zu ihrem Projekt.</p> <p>... haben Einblick in die Arbeitsweise eines Forscherteams erhalten.</p> <p>... können eine wissenschaftliche Arbeit verfassen.</p> <p>... können einen wissenschaftlichen Vortrag über selbst gewonnene Ergebnisse geeignet strukturieren und halten.</p> <p>... haben gelernt, in einer wissenschaftlichen Diskussion auch mit kritischen Fragen umzugehen und ihre eigenen Resultate zu vertreten.</p> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:</p> <p><u>Kommunikation:</u> Sie sind teamfähig. Sie beherrschen die deutsche und in begrenzterem Maß auch die englische Fachsprache in freier Rede.</p> <p><u>Methoden:</u> Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Sie haben problemorientiertes Arbeiten erlernt. Sie können sich selbständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten.</p> <p><u>Organisation:</u> Sie sind fähig, selbständig eine realistische Zeiteinteilung für ein eigenes Projekt zu entwerfen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | Arbeiten in einer forschenden Arbeitsgruppe, individuelle Betreuung, Seminarvortrag   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Experimentalphysik I - IV, Mathematische Methoden der Physik, Analysis I + II, Elementare Lineare Algebra, Anfängerpraktikum Teil A, B, C, Theoretische Mechanik, Allgemeine Chemie, Theoretische Elektrodynamik, Lineare Algebra und Analytische Geometrie   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | 360 Stunden   |
| Studienleistungen              | Keine   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung               | Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium, Gewichtung im Verhältnis 3:1   |
| Credits                        | 12 C (davon 4 C für integrierte Schlüsselkompetenzen)   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | Astrophysik   |
| Art                            | Wahlpflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... kennen elementare Grundbegriffe der Astrophysik,</p> <p>... können physikalischer Gesetze über viele Größenordnungen anwenden,</p> <p>... haben einfache astrophysikalische Zusammenhänge im Kontext elementarer physikalischer Grundlagen erkannt,</p> <p>... können das Erlernte zur Lösung einfacher Fragestellungen anwenden.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | 2 x (2 SWS VL + 1 SWS Ü)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 60 h, Selbststudium: 120 h, gesamt: 180 h  |
| Studienleistungen              | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung   |
| Prüfungsleistungen             | Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.  |
| Credits                        | 7 C   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | Grundlagen der Anorganischen Chemie  |
| Art                            | Wahlpflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... erlernen die Anwendung grundlegender Prinzipien und Konzepte für die Beurteilung konkreter stoffchemischer Verhaltensweisen und Phänomene.</p> <p>... erwerben struktur- und stoffchemische Grundkenntnisse der Anorganischen Chemie.</p> <p>... erarbeiten sich eine solide Basis aus enzyklopädischem Wissen zur Anorganischen Struktur- und Stoffchemie.</p> <p>... erwerben praktisch-handwerkliche Fertigkeiten im Kontext einer experimentellen Naturwissenschaft (sorgfältiges, sicheres und akkurates Hantieren mit allgemeinen und speziellen Arbeitsgeräten und Gefahrstoffen).</p> <p>... erwerben die Fähigkeit, qualitative und quantitative nasschemische anorganische Analysen durchzuführen, die erhaltenen Daten umfassend auszuwerten und sachgerecht zu interpretieren.</p> <p>... erwerben Fähigkeit der differenzierten Beurteilung von Fehlerquellen bei chemisch-analytischen Arbeiten sowie der Genauigkeit und Validität von Analysemethoden.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (3 SWS), Pi (3 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Studienleistungen des Moduls Allgemeine Chemie   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 90 h, Selbststudium: 60 h, gesamt 150 h   |
| Studienleistungen              | Fünf erfolgreich testierte Versuchsprotokolle inklusive erfolgreicher Bearbeitung der vorgesehenen anorganischen Analysen  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistungen  |
| Prüfungsleistung               | Klausur (1 – 2 h, auch als E-Klausur möglich) oder mündliche Prüfung (30 – 45 min).  |
| Credits                        | 5 C  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | Grundlagen der Organischen Chemie   |
| Art                            | Wahlpflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... erlangen Kenntnisse über Aufbau und räumliche Struktur organischer Verbindungen.</p> <p>... sind in der Lage, Eigenschaften und Reaktivitäten organischer Verbindungsklassen anhand ihrer funktionellen Gruppen zu erkennen und zu verstehen.</p> <p>... verstehen chemische Transformationen organischer Verbindungen sowie deren grundlegende Reaktionsmechanismen.</p> <p>... besitzen die Grundlage zum Verständnis des Aufbaus organisch-chemischer Nanostrukturen und nanostrukturierter Materialien auf Kohlenstoff-Basis.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (3 SWS), Ü (1 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Allgemeine Chemie   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenzstudium: 60 h, Selbststudium: 60 h, gesamt: 120 h  |
| Studienleistungen              | Keine   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung               | Klausur oder E-Klausur (1-2 h)  |
| Credits                        | 4 C   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | Grundlagen der Physikalischen Chemie  |
| Art                            | Wahlpflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... kennen und verstehen zentrale Begriffe und Gesetzmäßigkeiten verschiedener Teilgebiete der Physikalischen Chemie</p> <p>... wenden, dem quantifizierenden Charakter der Physikalischen Chemie Rechnung tragend, mathematische Denkweisen beim Lösen physikalisch-chemischer Aufgaben an</p> |
| Lehrveranstaltungsarten*       | VL (3 SWS), Ü (1 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenzstudium: 60 h, Selbststudium: 90 h, gesamt 150 h   |
| Studienleistungen              | Keine   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung               | Klausur (75 min)  |
| Credits                        | 5 C   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | Praktikum Physikalische Chemie   |
| Art                            | Wahlpflicht  |
| Kompetenzen                    | Studierende<br>... können unterschiedliche physikal.-chem. Messmethoden praktisch anwenden.<br>... können erhaltene Messergebnisse schriftlich auswerten u. interpretieren.<br>... haben ein Verständnis für Messunsicherheiten bei der Ermittlung physikalisch-chemischer Größen. |
| Lehrveranstaltungsarten        | P (2 SWS), S (1 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Grundlagen der Physikalischen Chemie   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenzstudium: 45 h, Selbststudium: 75 h, gesamt 120 h  |
| Studienleistungen              | Durchführung und Protokollierung von sechs Versuchen mit kurzen mündlichen Prüfungen vor und nach den Versuchen  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Studienleistung  |
| Prüfungsleistung               | Mündliche Prüfung (30 min)   |
| Credits                        | 4 C  |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | Biochemie  |
| Art                            | Wahlpflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... lernen den grundlegenden Aufbau, die Struktur und die Funktion der wichtigsten biologischen Makromoleküle kennen.</p> <p>... begreifen die Grundlagen der Vererbung und der Stoffwechselwege.</p> <p>... lernen das Grundverständnis und die Prinzipien genetischer und biochemischer Regulationsmechanismen.</p> <p>... werden an die wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise der Molekularbiologie herangeführt.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (2 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Allgemeine Chemie, Grundlagen der Anorganischen Chemie, Experimentalphysik I (Mechanik und Wärme), Experimentalphysik II (Elektrizität und Optik)  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenzstudium: 30 h, Selbststudium: 30 h, gesamt: 60 h  |
| Studienleistungen              | Keine  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine  |
| Prüfungsleistung               | Klausur (1,5h - 2h) anteilig Antwort-Wahl-Verfahren. In Ausnahmefällen kann die Klausur durch eine mündliche Prüfung von 30-45 min ersetzt werden. Anerkennung von Ausnahmefällen obliegt dem/der Dozenten/Dozentin.   |
| Credits                        | 3 C  |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | Mikrobiologie und Zellbiologie   |
| Art                            | Wahlpflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... erwerben ein grundlegendes Verständnis vom Aufbau der Mikroorganismenzelle, bzw. eines Virus sowie der Genetik und Stoffwechseleigenschaften der Zelle.</li> <li>... kennen die Systematik der Prokaryonten, ihre biotechnologischen Anwendung und ihre Ökologie.</li> <li>... verstehen die Bedeutung von Modellorganismen für die Zellbiologie.</li> <li>... sind mit den strukturellen und dynamischen Aspekten der Zelle und ihrer molekularen Grundlagen als Basis für spezialisierte Zellfunktionen vertraut.</li> <li>... haben gelernt, molekulare Mechanismen von Proteinen als Vorlage für mechanische Elemente auf der Nanometerskala zu verstehen.</li> <li>... verfügen über ein klares Verständnis der reversiblen Zusammensetzung des Cytoskeletts, dessen Mikrostrukturen aus nanoskalierten Elementen gebildet werden.</li> <li>... stellen Zusammenhänge zwischen Pro- und Eukaryonten her und ziehen Vergleiche unter evolutionären Gesichtspunkten.</li> </ul> |
| Lehrveranstaltungsarten        | 2 x 2 SWS VL   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Einführung in die Nanostrukturwissenschaften   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenzstudium: 60 h, Selbststudium: 60 h, gesamt: 120 h   |
| Studienleistungen              | Klausur Mikrobiologie (1 - 2 h)  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Klausur Mikrobiologie muss bestanden sein  |
| Prüfungsleistung               | Klausur Zellbiologie (1 - 2 h)   |
| Credits                        | 5 C  |



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | Molekulare Biophysik  |
| Art                            | Wahlpflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... erlangen ein Grundverständnis der Biophysik, Prinzipien, Methoden, Struktur-Mechanismus-Beziehungen der Molekulare bzw. Nano-Biophysik</li> <li>... erhalten Informationen über die biophysikalischen Grundlagen des Lebens</li> <li>... erkennen die Relation von Struktur und Funktion auf der Nanometer-Längenskala</li> <li>... wissen, wie physikalische Methoden zur Analyse biologischer Moleküle, Molekülkomplexe und selbstorganisierter supramolekulare Strukturen verwendet werden.</li> <li>... erkennen, wie physikalische Gesetzmäßigkeiten in biolog. Systemen genutzt werden</li> </ul> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:</p> <p><u>Methoden:</u> Selbständige Arbeit mit Lehrbüchern und begleitenden Angeboten; Kritisches Hinterfragen biologischer Prozesse, Zuordnung biophysikalischer Prinzipien; Fortgeschrittene Methoden der Literatur- und Datenbankrecherche (z.B. NCBI, PDB)</p> <p><u>Kommunikation:</u> Sie sind in der Lage, mit elektronischen Plattformen zu arbeiten und sich über ein ausgewähltes Thema der molekularen bzw. Nano- Biophysik zu informieren und eine wissenschaftliche Präsentation (Vortrag, Graphische, multimediale Aufbereitung) durchzuführen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | VL (2 SWS), S (1 SWS)   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Einführung in die Nanostrukturwissenschaften  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenzstudium: 45 h, Selbststudium: 75 h, gesamt: 120 h  |
| Studienleistungen              | Keine   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Grundlagen der Nanostrukturwissenschaften, Allgemeine Chemie  |
| Prüfungsleistung               | Seminarvortrag (30 min) inkl. aktiver Diskussionsteilnahme  |
| Credits                        | 4 Credits (davon 2 für integrierte Schlüsselkompetenzen)  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | Praktikum Molekulare Biophysik  |
| Art                            | Wahlpflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... erlangen ein Grundverständnis der systematischen Planung, Durchführung, Auswertung, und Dokumentation biophysikalischer Experimente</li> <li>... erkennen wie biologische Proben für quantitative physikalische Untersuchungen gehandhabt werden</li> <li>... erhalten Kenntnisse wichtiger Methoden der Biophysik im Nanostrukturbereich</li> <li>... erlernen elementare Untersuchungstechniken für biologische Makromoleküle und biomolekulare Strukturen wie Lipidmembranen, Proteoliposomen and Biological Membranes</li> <li>... erlangen Kenntnisse von Methoden und Software zur mathematischen Auswertung biophysikalischer Messdaten</li> <li>... wenden Kenntnisse biophysikalisch relevanter Datenbanken auf aktuelle Themen an.</li> </ul> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:</p> <p><u>Methoden:</u> Sorgfältige Problemanalyse und Kombination von Verfahren zur Problemlösung; effiziente Datenauswertung und fundierte Interpretation; sprachlich klare, auf relevante Inhalte fokussierte und prägnante Erstellung von Versuchsprotokollen, Steigerung der Kommunikations-, Dokumentations- und Kritikfähigkeit .</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | Pi (5 SWS)  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Grundlagen Nanostrukturwissenschaften, Physikalisch-Biophysikal. Grundpraktikum   |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Präsenz: 75 h, Selbststudium: 75 h, gesamt: 150 h   |
| Studienleistungen              | Kolloquium zu aktuellem Versuchsthema oder einem aktuellen Thema der Biophysik  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Grundlagen der Nanostrukturwissenschaften   |
| Prüfungsleistung               | Testierter Praktikumsbericht mit allen Versuchsprotokollen u. Auswertungen  |
| Credits                        | 5 Credits (davon 1 für integrierte Schlüsselkompetenzen)  |

|  |   |
|--|---|
| Modulname  | Einführung in die Informatik  |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflicht   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Die Studierenden erwerben gute Fertigkeiten bei der Entwicklung imperativer und prozeduraler Programme bis etwa 100 Zeilen sowie die Fähigkeit zu objektorientierter Programmierung in Java. Sie besitzen anfängliche Kenntnisse in einem weiteren Programmiersprachenkonzept, z.B. funktionaler Programmierung. Sie haben Verständnis für Abläufe im Rechner bei Programmausführung, verstehen grundlegende Konzepte der Informatik mit Bezug zur Programmierung (Typen, Ausdrücke, Programme, Werte, Syntax, Semantik) sowie grundlegende Programmierkonzepte (z.B. Typprüfung, Objektorientierung, weitere Programmierparadigmen). |
| Lehrveranstaltungsarten                          | 4 SWS VL, 2 SWS Ü   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | 270 h: 90 h Präsenzzeit, 180 h Selbststudium  |
| Studienleistungen                                | Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Studienleistungen, Erster Mentoringnachweis, siehe Prüfungsordnung § 9 (2)  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90 – 120 min)  |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 9   |

|  |   |
|--|---|
| Modulname  | Algorithmen und Datenstrukturen   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflicht   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik, sowie Fertigkeiten im Erfassen gegebener Algorithmen, im Entwickeln eigener Algorithmen und Datenstrukturen, in der Effizienz- und Korrektheitsanalyse gegebener Algorithmen. Sie besitzen vertiefte Fertigkeiten in der Umsetzung von Algorithmen als Programm. |
| Lehrveranstaltungsarten                          | 2 SWS VL, 2 SWS Ü   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | 180 h: 60 h Präsenzzeit, 120 h Selbststudium  |
| Studienleistungen                                | Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Studienleistungen, Zweiter Mentoringnachweis, siehe Prüfungsordnung § 9 (2)   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (75 – 120 min)  |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6   |

|  |   |
|--|---|
| Modulname  | Datenbanken   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflicht   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Der/die Lernende kann Vorteile des Einsatzes von Datenbanken in der Praxis erkennen, einfache Anwendungen modellieren, die Grundlagen des Relationenmodells, seine Operationen, funktionale Abhängigkeiten und das Prinzip der Normalisierung verstehen und an Beispieldaten demonstrieren, die praktische Umsetzung in SQL beherrschen, mittels zweier Basistechniken einfache Operationsfolgen auf Konfliktfreiheit prüfen, die Unterschiede zu anderen Datenmodellen beurteilen. |
| Lehrveranstaltungsarten                          | 2 SWS VL, 2 SWS Ü   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | 180 h: 60 h Präsenzzeit, 120 h Selbststudium  |
| Studienleistungen                                | Keine   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Bestandene Module des Grundbereichs A, siehe Prüfungsordnung § 7 (2) und (5)  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90 – 120 min)  |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6   |

|  |   |
|--|---|
| Modulname  | Einführung in die Parallelverarbeitung  |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflicht   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte der Parallelverarbeitung einschließlich Entwurfstechniken für parallele Algorithmen. Sie können korrekte und effiziente parallele Programme für verschiedene Architekturklassen erstellen. Dabei benutzen sie jeweils geeignete parallele Programmiersysteme und kennen deren Besonderheiten und Fallstricke. Sie haben Fertigkeiten in der Entwicklung eigener paralleler Algorithmen und Programme erlangt. |
| Lehrveranstaltungsarten                          | Vorlesung, Projektarbeit  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | 180 h: 60 h Präsenzzeit, 120 h Selbststudium  |
| Studienleistungen                                | Keine   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Bestandene Module der Grundbereiche A und B, siehe Prüfungsordnung § 7 (2) und (5), Dritter Mentoringnachweis, siehe Prüfungsordnung § 9 (2)  |
| Prüfungsleistung                                 | Projektarbeiten   |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6   |

|  |   |
|--|---|
| Modulname  | Künstliche Intelligenz  |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflicht   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Die Studierenden verfügen über eine angemessene Grundbildung im Bereich der Künstlichen Intelligenz, die es ihnen erlaubt, Methoden der KI für den jeweiligen Anwendungskontext auszuwählen und umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Methoden zu Ansätzen angrenzender Forschungsbereiche in Bezug zu setzen. |
| Lehrveranstaltungsarten                          | 4 SWS: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | 180 h: 60 h Präsenzzeit, 120 h Selbststudium  |
| Studienleistungen                                | Keine   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Bestandene Module der Grundbereiche A und B, siehe Prüfungsordnung § 7 (2) und (5), Dritter Mentoringnachweis, siehe Prüfungsordnung § 9 (2)  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90 – 120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)  |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Modulbezeichnung:            | Baelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik  |
| Zuordnung zum Curriculum     | Wahlpflicht:  |
| Lehrform/SWS:                | Werkstoffe Elektrotechnik: 2 SWS VL Elektronische Baelemente: 3 SWS VL  |
| Arbeitsaufwand:              | 210h:75h Präsenzzeit ,135h Eigenstudium   |
| Kreditpunkte:                | 7   |
| Angestrebte Lernergebnisse   | <p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Komplexität heutiger Werkstoffe erkennen.</li> <li>- die komplexen Zusammenhänge und Anforderungen an verschiedene Materialien verstehen.</li> <li>- Problemansätze aus verschiedenen Blickwinkeln entwickeln.</li> <li>- die elektrotechnischen Grundlagen für heutzutage genutzte Halbleiterbauelemente erläutern.</li> <li>- aus einer Vielzahl von Bauelementtypen das jeweils dem Problem entsprechende Optimum auswählen.</li> <li>- Grundkenntnisse über die Technologie zur Herstellung von Bauelementen und ebenso Grundkenntnisse über die kommende Generation von Bauelementen mit spezialisierten Funktionsumfängen herausstellen.</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Prüfungsleistungen: Klausur (150 min)   |

|  |  |
|--|--|
| Modulbezeichnung:                                | Digitale Logik   |
| Zuordnung zum Curriculum                         | Wahlpflicht:   |
| Lehrform/SWS:                                    | 2 SWS VL, 1 SWS Ü  |
| Arbeitsaufwand:                                  | 120 h: 45 h Präsenzzeit, 75 h Selbststudium  |
| Kreditpunkte:                                    | 4  |
| Angestrebte Lernergebnisse                       | <p>Die/der Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Anwendung digitaler Schaltungen beschreiben,</li> <li>- die grundlegende Funktionsweise digitaler Schaltungen erläutern,</li> <li>- binäre Zahlendarstellungen und Codes definieren,</li> <li>- grundlegende Rechenregeln erläutern und anwenden,</li> <li>- die Regeln der Booleschen Algebra erläutern und anwenden,</li> <li>- Verfahren zur Optimierung und Analyse auf Beispielschaltungen anwenden,</li> <li>- einfache Digitalschaltungen planen bzw. entwerfen,</li> <li>- Zustandsautomaten aus vorgegebenen Funktionsbeschreibungen entwickeln.</li> </ul> |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Studienleistungen  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:                     | Klausur (90 Min.)<br>Studienleistungen: Abgabe von Übungsaufgaben  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Modulbezeichnung:            | Digitale Systeme  |
| Zuordnung zum Curriculum     | Wahlpflicht:  |
| Lehrform/SWS:                | 3 SWS VL, 1 SWS Ü   |
| Arbeitsaufwand:              | 180 h: 60 h Präsenzzeit, 120 h Selbststudium  |
| Kreditpunkte:                | 6   |
| Angestrebte Lernergebnisse   | <p>Die/der Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Zeitverhalten vorgegebener Digitalschaltungen berechnen,</li> <li>- einfache Pipelinestrukturen entwerfen,</li> <li>- Pipelineoptimierungsverfahren auf vorgegebene Schaltungen übertragen,</li> <li>- Retimingverfahren beschreiben und anwenden,</li> <li>- die Struktur von Zustandsautomaten darstellen und erläutern,</li> <li>- komplexe Zustandsautomaten entwerfen,</li> <li>- optimierte Versionen gegebener Zustandsautomaten erarbeiten,</li> <li>- Implementierungsvarianten qualitativ analysieren und vergleichen.</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (etwa 40 min.) oder schriftl. Hausarbeit mit Präsentation (20 min)  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Modulbezeichnung:            | Diskrete Schaltungstechnik   |
| Zuordnung zum Curriculum     | Wahlpflicht:   |
| Lehrform/SWS:                | 2 SWS VL, 1 SWS Ü  |
| Arbeitsaufwand:              | 120 h: 45 h Präsenzzeit, 75 h Selbststudium  |
| Kreditpunkte:                | 4  |
| Angestrebte Lernergebnisse   | <p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau von Bipolar- und Feldeffekttransistoren beschreiben</li> <li>- die Funktionsweise von Transistoren erläutern</li> <li>- einfache Transistorersatzschaltbilder aufstellen</li> <li>- Transistorgrundschaltungen skizzieren und berechnen</li> <li>- verschiedene Netzwerke zur Arbeitspunkteinstellung konstruieren</li> <li>- mehrstufige Verstärker entwerfen</li> <li>- verschiedene Transistorverbundschaltungen unterscheiden und erläutern</li> <li>- den Aufbau von Operationsverstärkern erklären</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Klausur (2h) oder mündliche Prüfung (20 min)   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Modulbezeichnung:            | Elektrische Messtechnik   |
| Zuordnung zum Curriculum     | Wahlpflicht:  |
| Lehrform/SWS:                | 3 SWS VL, 1 SWS Ü, 2 SWS Pi   |
| Arbeitsaufwand:              | 210 h: Elektrische Messtechnik: 60 h Präsenzzeit, 105 h Eigenstudium. Elektrotechnisches Praktikum 2: 15 h Präsenzzeit, 30 h Eigenstudium   |
| Kreditpunkte:                | 7   |
| Angestrebte Lernergebnisse   | <p>Der/die Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- messtechnische Grundbegriffe sicher anwenden,</li> <li>- grundlegende elektrische Messanordnungen beschreiben,</li> <li>- die Funktionsweise einfacher Messschaltungen erläutern,</li> <li>- Lösungen für einfache messtechnische Aufgabenstellungen erarbeiten.</li> <li>- theoretisches Wissen praktisch nutzen,</li> <li>- Messergebnisse interpretieren,</li> <li>- komplexe Messgeräte bestimmungsgemäß anwenden.</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Studienleistung Elektrotechnisches Praktikum 2: Antestat, schriftliche Ausarbeitung</p> <p>Prüfungsleistung Elektrische Messtechnik: Klausur (2h)</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| Modulbezeichnung:                                | Grundlagen der Regelungstechnik   |
| Zuordnung zum Curriculum                         | Wahlpflicht:  |
| Lehrform/SWS:                                    | 3,5 SWS VL, 1,5 SWS Ü   |
| Arbeitsaufwand:                                  | 180 h: 75 h Präsenzzeit, 105 h Selbststudium  |
| Kreditpunkte:                                    | 6   |
| Angestrebte Lernergebnisse                       | <p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Eigenschaften dynamischer Systeme erläutern und einordnen,</li> <li>- Dynamisches Verhalten durch Übertragungsfunktionen darstellen,</li> <li>- Ziele der Regelung technischer Prozesse formulieren,</li> <li>- Methoden des Reglerentwurfes für skalare, lineare zeitinvariante Systeme nutzen,</li> <li>- die Eignung bestimmter Reglertypen für gegebene Systeme und Anforderungen bewerten,</li> <li>- und erhaltene Regelungsergebnisse interpretieren.</li> </ul> |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Studienleistungen   |
| Studien-/Prüfungsleistungen:                     | Studienleistung: Übungsaufgaben<br>Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)   |

|  |  |
|--|--|
| Modulbezeichnung:                                | Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme  |
| Zuordnung zum Curriculum                         | Wahlpflicht:   |
| Lehrform/SWS:                                    | 3 SWS VL LRS, 1 SWS Ü LRS, 1,5 SWS VL NRS, 0,5 SWS Ü NRS   |
| Arbeitsaufwand:                                  | 270 h: 90 h Präsenzzeit, 180 h Eigenstudium  |
| Kreditpunkte:                                    | 9  |
| Angestrebte Lernergebnisse                       | <p>Der/die Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsregelungen und Beobachter für lineare Mehrgrößensysteme planen und berechnen,</li> <li>- Vorsteuerungen, Störgrößenaufschaltungen und Integralanteile in die Regelung integrieren,</li> <li>- die Diskretisierung von Regelstrecken und Reglern ermitteln,</li> <li>- Anforderungen an die Regelung in Eigenwertpositionen übertragen und die Regelgüte beurteilen,</li> <li>- die Stabilität nichtlinearer Systeme analysieren,</li> <li>- elementare Methoden zur Berechnung nichtlinearer Regler anwenden.</li> </ul> |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Studienleistungen  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:                     | Studienleistungen: Übungsaufgaben<br>Prüfungsleistung: LRS: Klausur (1,5h) oder mündl. Prüfung (30 min)<br>Prüfungsleistung NRS: Klausur (1h) oder mündl. Prüfung (20 min)   |



|   |  |
|---|--|
| Modulbezeichnung:                                 | Praktikum Regelungstechnik   |
| Zuordnung zum Curriculum                          | Wahlpflicht  |
| Lehrform/SWS:                                     | 3 SWS Praktikum  |
| Arbeitsaufwand:                                   | 120 h:45 h Präsenzzeit, 75 h Eigenstudium  |
| Kreditpunkte:                                     | 4  |
| Angestrebte Lernergebnisse                        | <p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die im Modul GRT vermittelten Methoden zur Erstellung von Übertragungsfunktionen und zum Reglerentwurf anwenden,</li> <li>- die gestellten Regelungsaufgaben in eine Zielsetzung der Reglerauslegung übertragen;</li> <li>- eine geeignete Entwurfsmethode auswählen,</li> <li>- Ergebnisse der Experimente mit den in GRT vermittelten Prinzipien vergleichen,</li> <li>- über die Anwendung der Entwurfsmethoden auf die gegebenen Versuche berichten.</li> </ul> |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung: | Studienleistung  |
| Studien-/Prüfungsleistungen:                      | <p>Studienleistung: Lösung von Vorbereitungsaufgaben, Vorführung/Erklärung der Ergebnisse am Versuchsende, Anfertigung eines Ergebnisberichts von 10-15 Seiten.</p> <p>Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.</p>  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Modulbezeichnung:            | Optoelektronische Komponenten und Systeme   |
| Zuordnung zum Curriculum     | Wahlpflicht:  |
| Lehrform/SWS:                | Komponenten der Optoelektronik: 3 SWS VL, 1 SWS Ü<br>Grundlagen der technischen Optik: 2 SWS VL   |
| Arbeitsaufwand:              | 270 h: 90 h Präsenzzeit, 180 h Eigenstudium   |
| Kreditpunkte:                | 9   |
| Angestrebte Lernergebnisse   | <p>Der/die Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau und die Wirkungsweise optoelektronischer Bauelemente methodisch erfassen.</li> <li>- Anwendungsmöglichkeiten optischer Komponenten und optischer Systeme (z.B. optische Kommunikationssysteme und Datenspeichersysteme) zuordnen.</li> <li>- abbildende optische System und ihre Anwendungen in der technischen Optik einordnen.</li> <li>- die Superposition von Wellen in Bezug auf Interferenz, Beugung, Polarisation und Kohärenz erläutern.</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Mündliche Prüfung (30 min)  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Modulbezeichnung:            | Praktikum Angewandte Optik   |
| Zuordnung zum Curriculum     | Wahlpflicht:   |
| Lehrform/SWS:                | 3 SWS Praktikum  |
| Arbeitsaufwand:              | 120 h:45 h Präsenzzeit, 75 h Eigenstudium  |
| Kreditpunkte:                | 4  |
| Angestrebte Lernergebnisse   | <p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kann sich selbständig in ein Thema der angewandten Optik einarbeiten</li> <li>- erlangt vertiefte Kenntnisse in angewandter Optik durch praktische Arbeit an einem eigenständigen Thema</li> <li>- erlernt Fähigkeiten zur Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten</li> <li>- kann grundlegende optische Justagen an Versuchsaufbauten durchführen</li> <li>- kann optische Messungen durchführen, diese auswerten und die Ergebnisse interpretieren</li> <li>- hat praktische Erfahrung und Wissen in den Bereichen geometrische Optik, Wellenoptik und Fourieroptik erlangt</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | <p>Form: Bericht (Ausarbeitung der Versuche, Teil 1) und Präsentation (Teil 2)</p> <p>Dauer: Mündliche Prüfung 30 min (Präsentation)</p>   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Modulbezeichnung:            | Sensoren und Messsysteme  |
| Zuordnung zum Curriculum     | Wahlpflicht:  |
| Lehrform/SWS:                | 4 SWS VL, 2 SWS Ü   |
| Arbeitsaufwand:              | 270 h: 90 h Präsenzzeit, 180 h Eigenstudium   |
| Kreditpunkte:                | 9   |
| Angestrebte Lernergebnisse   | <p>Der / die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Sensoren und Messsysteme beschreiben,</li> <li>- Messaufgaben einordnen, Lösungen erläutern,</li> <li>- erarbeitete Erkenntnisse strukturieren und vortragen,</li> <li>- Messdaten auswerten und interpretieren.</li> </ul> |
| Studien-/Prüfungsleistungen: | Klausur (120 min), Kurzpräsentation (20-30 min)   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | Algebra und Diskrete Mathematik   |
| Art                            | Wahlpflicht   |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>... kennen grundlegende Begriffe und Strukturen der Algebra und der diskreten Mathematik,</p> <p>... können einfache Sachverhalte aus der Algebra und der diskreten Mathematik verstehen und formulieren</p> <p>... können einfache Algorithmen aus der Algebra und der diskreten Mathematik verstehen und eigenständig formulieren,</p> <p>... besitzen die Fähigkeit, grundlegende Probleme aus der Algebra und der diskreten Mathematik theoretisch oder algorithmisch zu lösen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | 2 x (VL 2 SWS, Ü 1 SWS)   |
| Voraussetzungen für Teilnahme  | Keine   |
| Arbeitsaufwand                 | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h   |
| Studienleistungen              | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung               | Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.   |
| Credits                        | 10 C  |

|  |   |
|--|---|
| Nummer / Number                                  | MScMath MV01  |
| Modulname  | Angewandte Funktionalanalysis   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | <p>Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... vertiefen Kenntnisse über wichtige Strukturen und Methoden der Analysis,</li> <li>... sehen die Bedeutung der Funktionalanalysis für Anwendungen sowohl innerhalb der angewandten Analysis als auch der Numerik,</li> <li>... können Konzepte der Funktionalanalysis verstehen und eigenständig formulieren.</li> </ul> <p>Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                          | VL 4 SWS + Ü 2 SWS  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h   |
| Studienleistungen                                | Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mindestens 50% der möglichen Punkte auf den Übungsblättern<br>Regular solving of exercises, at least 50% of the possible points on the exercise sheets  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werden studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.  |
| Credits  | 10 credits  |

|  |  |
|--|--|
| Nummer   | MScMath MV02   |
| Modulname  | Angewandte Statistik   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | <p>Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs ... haben die Fähigkeit zur Beschreibung und Interpretation empirischer Sachverhalte mittels deskriptiver statistischer Maße und graphischer Darstellungen,</p> <p>... kennen die grundlegenden Methoden der schließenden Statistik,</p> <p>... können statistische Fragestellungen mit Hilfe von Statistiksoftware bearbeiten.</p> <p>Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                          | VL 4 SWS + Ü 2 SWS oder VL 2 SWS + Ü 1 SWS + PS 3 SWS  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h  |
| Studienleistungen                                | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten, ggf. Projektarbeit und Seminarvortrag; die genaue Form und das genaue Kriterium werden vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werden studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.   |
| Credits  | 10 credits   |

|  |  |
|--|--|
| Nummer   | MScMath MV03   |
| Modulname  | Computeralgebra I  |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | <p>Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs ... kennen wichtige Strukturen und Methoden der Computeralgebra,<br/> ... können algebraische Sachverhalte verstehen und formulieren,<br/> ... können algebraische Algorithmen verstehen und formulieren,<br/> ... besitzen die Fähigkeit, Probleme der Computeralgebra theoretisch oder algorithmisch zu lösen.</p> <p>Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                          | VL 4 SWS + Ü 2 SWS   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h  |
| Studienleistungen                                | Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mindestens 50% der möglichen Punkte auf den Übungsblättern   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werden studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.   |
| Credits  | 10 credits   |

|  |  |
|--|--|
| Nummer   | MScTMath MV7   |
| Modulname  | Differentialgleichungen und ihre Anwendungen / Differential equations and their applications   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs ... kennen die grundlegenden Typen von Differentialgleichungen, ... entwickeln ein Verständnis dafür, welche grundlegenden Phänomene damit beschrieben werden können, ...kennen grundlegende Techniken im Umgang mit Differentialgleichungen und können damit argumentieren. Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen. |
| Lehrveranstaltungsarten                          | VL 4 SWS + Ü 2 SWS   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h  |
| Studienleistungen                                | Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mindestens 50% der möglichen Punkte auf den Übungsblättern   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werde studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.  |

|  |   |
|--|---|
| Nummer   | MScMath MV8   |
| Modulname  | Einführung in die mathematische Physik  |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs ...können Werkzeuge der Analysis auf Probleme anwenden, um konkrete physikalische Fragen im Kontext des Problems zu beantworten. ...verstehen die Notwendigkeit der Entwicklung mathematischer Methoden für die Beschreibung physikalischer Probleme. Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen. |
| Lehrveranstaltungsarten                          | VL 4 SWS , Ü 2 SWS  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h   |
| Studienleistungen                                | Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mindestens 50% der möglichen Punkte auf den Übungsblättern  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werde studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt..  |
| Credits  | 10 credits  |



|  |  |
|--|--|
| Nummer   | BScMath BG6  |
| Modulname  | Einführung in die Stochastik   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflicht  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Studierende<br>... haben die Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung des Zufalls mit Wahrscheinlichkeitsräumen und Zufallsvariablen,<br>... können Wahrscheinlichkeiten und Kenngrößen von Verteilungen berechnen,<br>... können einfache stochastische Fragestellungen modellieren und lösen,<br>... können Aussagen über Zufallsgesetzmäßigkeiten mittels Beobachtung gewinnen |
| Lehrveranstaltungsarten                          | 2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS)   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h  |
| Studienleistungen                                | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-45min) über die Vorlesungen (a,b) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt  |
| Credits  | 10 credits   |

|  |   |
|--|---|
| Nummer   | MScMath MV32  |
| Modulname  | Stochastische Prozesse I / Stochastic Processes I   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Studierende<br>... kennen wichtige stochastische Prozesse und deren Eigenschaften,<br>... können Argumente und Prinzipien der Theorie der stochastischen Prozesse verstehen und formulieren,<br>... besitzen die Fähigkeit, Probleme im Bereich der stochastischen Prozesse zu lösen. |
| Lehrveranstaltungsarten                          | VL 4 SWS + Ü 2 SWS  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h   |
| Studienleistungen                                | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten; die genaue Form und das genaue Kriterium werden vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt   |
| Credits  | 10 credits  |

|  |  |
|--|--|
| Nummer   | MScMath MV9  |
| Modulname  | Einführung in partielle Differentialgleichungen  |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs ... kennen die drei grundlegenden Typen partieller Differentialgleichungen 2. Ordnung,<br>... entwickeln ein Verständnis dafür, welche grundlegenden physikalischen Phänomene damit beschrieben werden können,<br>...kennen grundlegende Techniken im Umgang mit partiellen Differentialgleichungen und können damit argumentieren.<br>Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen. |
| Lehrveranstaltungsarten                          | VL 4 SWS + Ü 2 SWS   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h  |
| Studienleistungen                                | Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mindestens 50% der möglichen Punkte auf den Übungsblättern   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werden studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.   |
| Credits  | 10 credits   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Modulname                      | Höhere Analysis   |
| Art                            | Wahlpflicht   |
| Kompetenzen                    | Studierende<br>... kennen grundlegende Begriffe und Strukturen der Analysis,<br>... können einfache analytische Sachverhalte verstehen und formulieren<br>... besitzen die Fähigkeit, grundlegende Probleme aus der Analysis theoretisch zu lösen<br>... besitzen die Fähigkeit, kurze Beweise selbständig zu entwickeln. |
| Lehrveranstaltungsarten        | 2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS)  |
| Voraussetzungen für Teilnahme  | Keine   |
| Arbeitsaufwand                 | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h   |
| Studienleistungen              | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte   |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung               | Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.   |
| Credits                        | 10 C  |

|  |   |
|--|---|
| Nummer   | MScMath MV18  |
| Modulname  | Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | <p>Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs ... können auf allgemeinen Maßräumen integrieren, ... sind mit dem systematischen maßtheoretischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie vertraut, ... kennen die Denkweisen und Techniken der Wahrscheinlichkeitstheorie, ... haben die Grundlagen für vertiefende Vorlesungen in der Stochastik erworben.</p> <p>Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                          | VL 4 SWS + Ü 2 SWS  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h   |
| Studienleistungen                                | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten; die genaue Form und das genaue Kriterium werden vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werden studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.  |
| Credits  | 10 credits  |

|  |   |
|--|---|
| Nummer   | BScMath BG5   |
| Modulname  | Numerik   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflicht   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft.</li> <li>... verfügen über Problemlösungskompetenz,</li> <li>... sind selbständig in der Lage Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen,</li> <li>... besitzen Fähigkeiten bei der Lösung von Gleichungssysteme sowie bei der Interpolation, der linearen Ausgleichsprobleme und der Eigenwertprobleme und bei der numerischen Integration</li> </ul> |
| Lehrveranstaltungsarten                          | 2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS)  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 180h, Gesamt 270h   |
| Studienleistungen                                | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt  |
| Credits  | 10 credits  |

|  |   |
|--|---|
| Nummer   | MScMath MV22  |
| Modulname  | Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen  |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | <p>Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft,</li> <li>- verfügen über Problemlösungskompetenz,</li> <li>- sind selbständig in der Lage Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen,</li> <li>- besitzen Fähigkeiten bei der Analyse und Anwendung von Ein- und Mehrschrittverfahren.</li> </ul> <p>Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                          | Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Vorlesung (4 SWS): 60 h/ Übung (2 SWS): 30 h/ Selbststudium: 210 h/ Gesamt: 300 h   |
| Studienleistungen                                | <p>Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl</p> <p>Regular submission of assignments, at least 50% of the total score</p>  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werde studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.   |
| Credits  | 10 credits  |

|  |   |
|--|---|
| Nummer   | MScMath MV23  |
| Modulname  | Numerik linearer Gleichungssysteme  |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | <p>Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft,</li> <li>... verfügen über Problemlösungskompetenz,</li> <li>... sind selbständig in der Lage Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen,</li> <li>... besitzen Fähigkeiten bei der effizienten Lösung großer, schwachbesetzter, schlecht konditionierter Gleichungssysteme.</li> </ul> <p>Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                          | Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Vorlesung (4 SWS): 60 h/ Übung (2 SWS): 30 h/ Selbststudium: 210 h/ Gesamt: 300 h   |
| Studienleistungen                                | Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Keine   |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werden studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.  |
| Credits  | 10 credits  |



|  |  |
|--|--|
| Nummer   | MScMath MV28   |
| Modulname  | Paralleles Rechnen   |
| Art des Moduls                                   | Wahlpflichtmodul   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele | <p>Studierende des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft,</li> <li>... verfügen über Problemlösungskompetenz,</li> <li>... sind selbständig in der Lage Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen,</li> <li>... besitzen die Fähigkeit grundlegende Ansätze zur Parallelisierung numerischer Software durchzuführen,</li> <li>... besitzen Fähigkeiten im Bereich der Parallelisierung numerischer Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen.</li> </ul> <p>Darüber hinaus sind Studierende des Masterstudiengangs in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf eng verwandte Fragestellungen zu übertragen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                          | 2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS)   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h  |
| Studienleistungen                                | Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Keine  |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (25-40min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Die Prüfungen werden studiengangspezifisch (Bachelor bzw. Master) durchgeführt.   |
| Credits  | 10 credits   |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Modulname                       | Additive Schlüsselkompetenzen  |
| Art                             | Wahlpflicht  |
| Kompetenzen                     | Studierende erwerben Kompetenzen, die das fachlich erworbene Kompetenzspektrum erweitern und für ein späteres Berufsleben von Bedeutung sind, zum Beispiel in Wissenschaftsethik, Recht, Ökonomie, englischer Fachsprache, Publizistik, Sozial- und Selbstkompetenz, Kommunikationsfähigkeit, analytischem Denken, Gremien- und Teamarbeit.  |
| Lehrveranstaltungsarten         | Abhängig von der gewählten Veranstaltung   |
| Voraussetzung Modulteilnahme    | Keine  |
| Voraussetzung Prüfungsanmeldung | Abhängig von der gewählten Veranstaltung   |
| Studentischer Arbeitsaufwand    | Die Verteilung von Präsenz und Selbststudium ist abhängig von der gewählten Veranstaltung. Die Summe des gesamten Arbeitsaufwands beträgt ca. 180h.  |
| Studienleistung                 | Nachweis von Studienleistungen in allen besuchten Veranstaltungen nach Vorgabe der anbietenden Dozenten bzw. Bereiche. Bei der Anrechnung von studentischem Engagement in der Selbstverwaltung oder studentischer Lehrtätigkeit ist ein Bericht von 5-10 Seiten vorzulegen, in dem der Erwerb von verschiedenen Schlüsselkompetenzen in der ausgeübten Tätigkeit reflektiert wird. |
| Prüfungsleistung                | Das Modul wird insgesamt mit "Bestanden" oder "Nicht Bestanden" bewertet. Um als „Bestanden“ bewertet zu werden, müssen die Studien- bzw. Prüfungsleistungen jeder einzelnen, gewählten Veranstaltung von den Anbietern/Dozenten mindestens mit "Bestanden" beurteilt worden sein.   |
| Credits                         | 6 C  |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | Berufspraktikum  |
| Art                            | Wahlpflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende<br/>... haben einen Einblick in die Berufswelt für Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Bachelor of Science Physik oder einem vergleichbarem Abschlusses erworben.</p> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:<br/> <u>Kommunikation:</u> Integrationsfähigkeit, Teamfähigkeit.<br/> <u>Methoden:</u> abhängig von der Praktikumsstelle<br/> <u>Organisation:</u> abhängig von der Praktikumsstelle</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | Pe   |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Tätigkeit in einem Unternehmen: 240 h  |
| Studienleistungen              | <p>Schriftlicher Bericht (ca. 10 Seiten) oder mündliche Präsentation (ca. 15 min).</p> <p>Zu dem Berufspraktikum ist einem vom Prüfungsausschuss zu benennenden Prüfer ein Praxisbericht vorzulegen, der die gewonnenen Erfahrungen wiedergibt. Der Bericht wird mit „Bestanden“ oder „Nicht bestanden“ bewertet.</p>  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Keine  |
| Prüfungsleistung               | Keine  |
| Credits                        | 8 C (davon 4 C für integrierte Schlüsselkompetenzen)   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Modulname                      | Wahlpflichtmodul Ausland   |
| Art                            | Wahlpflicht  |
| Kompetenzen                    | <p>Studierende</p> <p>...Studierende sind in der Lage ihr Fachstudium an einer ausländischen Universität fortzusetzen und dort erfolgreich Prüfungsleistungen zu erbringen.</p> <p>...Studierende sind in der Lage im Fach und im Alltag in einer Fremdsprache zu kommunizieren.</p> <p>...Studierende können einen Auslandsaufenthalt selbständig organisieren und durchführen.</p> <p>...Studierende können sich sicher in einer anderen kulturellen Umgebung bewegen.</p> <p>Studierende haben integrierte Schlüsselkompetenzen in folgenden Bereichen erworben:</p> <p><u>Kommunikation</u>: Studierende besitzen interkulturelle Erfahrung, sind in der Lage, erfolgreich in einem internationalen Team zu arbeiten, und können sich in Englisch oder einer anderen Sprache auf einem höheren Niveau verständigen.</p> <p><u>Methoden</u>: Je nach Angebot der aufnehmenden Universität.</p> <p><u>Organisation</u>: Studierende haben für sich ein Auslandsstudium organisiert und sind in der Lage, ihre Studien auch in einer fremden Umgebung fortzusetzen.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten        | Wird im Learning Agreement festgelegt  |
| Voraussetzungen Teilnahme      | Keine  |
| Studentischer Arbeitsaufwand   | Variabel aber max. 630 h   |
| Studienleistungen              | Bericht über Auslandserfahrungen als Vortrag (20-30 min) oder in schriftlicher Form  |
| Voraussetzung Prüfungsleistung | Je nach Anforderung der aufnehmenden Universität   |
| Prüfungsleistung               | Angegeben im Transcript of Records (recognition outcomes). Die Gesamtnote des Moduls wird nach Abzeichnung durch den Prüfungsausschussvorsitzenden vom Prüfungsbüro als nach Credits gewichteter Mittelwert der im Ausland bewerteten Modulen berechnet.   |
| Credits                        | variabel, max .23 C (davon 4 C für integrierte Schlüsselkompetenzen)   |