



Herausgegeben im Auftrag des Rektors von der Abteilung Hochschulrechtliche, akademische und hochschulpolitische Angelegenheiten, Straße der Nationen 62, 09111 Chemnitz - Postanschrift: 09107 Chemnitz

Nr. 4/2023

15. Februar 2023

Inhaltsverzeichnis

Studienordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 14. Februar 2023	Seite 95
Prüfungsordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 14. Februar 2023	Seite 173
Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 14. Februar 2023	Seite 185
Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 14. Februar 2023	Seite 246

Studienordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz Vom 14. Februar 2023

Aufgrund von § 13 Abs. 4 i. V. m. § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz - SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), das zuletzt durch das Gesetz vom 1. Juni 2022 (SächsGVBl. S. 381) geändert worden ist, hat der Fakultätsrat der Fakultät für Naturwissenschaften der Technischen Universität Chemnitz die folgende Studienordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

Teil 1: Allgemeine Bestimmungen

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Lehr- und Lernformen
- § 5 Ziele des Studienganges

Teil 2: Aufbau und Inhalte des Studiums

- § 6 Aufbau des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums

Teil 3: Durchführung des Studiums

- § 8 Studienberatung
- § 9 Prüfungen
- § 10 Fern- und Teilzeitstudium

Teil 4: Schlussbestimmungen**§ 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung**

Anlagen: 1a Studienablaufplan
1b Studienablaufplan bei einem Studium in Teilzeit
2 Modulbeschreibungen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden in der Regel das generische Maskulinum verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten selbstverständlich für alle Geschlechter.

**Teil 1
Allgemeine Bestimmungen****§ 1
Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der jeweils gültigen Prüfungsordnung (§ 9) Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studienganges Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science an der Fakultät für Naturwissenschaften der Technischen Universität Chemnitz.

**§ 2
Studienbeginn und Regelstudienzeit**

- (1) Ein Studienbeginn ist in der Regel im Wintersemester möglich.
- (2) Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern (drei Jahren), bei einem Studium in Teilzeit von zwölf Semestern (sechs Jahren). Das Studium umfasst Module im Gesamtumfang von 180 Leistungspunkten (LP). Dies entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 5400 Arbeitsstunden.

**§ 3
Zugangsvoraussetzungen**

Zugangsvoraussetzung für den Bachelorstudiengang Physik ist die allgemeine Hochschulreife, eine einschlägige fachgebundene Hochschulreife oder eine durch Rechtsvorschrift als gleichwertig anerkannte Hochschulzugangsberechtigung.

**§ 4
Lehr- und Lernformen**

- (1) Lehr- und Lernformen können sein: die Vorlesung (V), das Seminar (S), die Übung (Ü), das Projekt (PR), das Kolloquium (K), das Tutorium (T), das Praktikum (P), das Planspiel (PS) oder die Exkursion (E). Die Studenten sollen sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten und deren Inhalte in selbständiger Arbeit vertiefen. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, vielmehr sind zusätzliche eigene Studien erforderlich (Selbststudium).
- (2) Bei allen Lehr- und Lernformen gemäß Absatz 1 können Methoden des E-Learning zum Einsatz kommen, soweit der Charakter der jeweiligen Lehr- und Lernform gewahrt bleibt.
- (3) Lehrveranstaltungen werden in Deutsch abgehalten, gegebenenfalls angereichert mit englischsprachigen Inhalten. In den Modulbeschreibungen ist geregelt, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden.

**§ 5
Ziele des Studienganges**

- (1) Im Studium werden Grundkenntnisse auf den wichtigsten Teilgebieten der Physik, aber auch der Mathematik und Chemie vermittelt. Die Studenten erwerben Erfahrungen im Umgang mit typischen Methoden der experimentellen und der theoretischen Arbeit im Fachgebiet. Ein wesentliches Anliegen der Ausbildung ist es, die Fähigkeit zur möglichst selbständigen Einarbeitung in wechselnde Aufgaben zu fördern.
- (2) Der Bachelorstudiengang Physik bereitet auf den Beruf des Physikers in anwendungs-, forschungs- und lehrbezogenen Tätigkeitsfeldern vor. Kennzeichnend für diesen Beruf ist eine große Vielfalt möglicher Arbeitsbereiche. Bestandteil des Bachelorstudiums sind daher auch nichtphysikalische Lehrgebiete, die aus einem größeren Angebot frei gewählt werden können.

(3) In der Bachelorarbeit erbringen die Studenten einen ersten Nachweis, dass sie angemessene wissenschaftsorientierte Aufgaben unter Anleitung lösen können. Dabei wird die Befähigung zur wissenschaftlichen Zusammenarbeit gefördert.

(4) Der Bachelorstudiengang Physik an der Technischen Universität Chemnitz hat Grundlagencharakter, er zeichnet sich vor allem durch seine Breite aus. Vertiefungen sind dem Masterstudiengang Physik an der Technischen Universität Chemnitz vorbehalten, der konsekutiv auf dem Bachelorstudiengang aufbaut.

Teil 2 Aufbau und Inhalte des Studiums

§ 6 Aufbau des Studiums

(1) Im Studium werden 180 LP erworben, die sich wie folgt zusammensetzen:

1. Pflichtmodule (Σ 148 LP):

212001-101 Experimentalphysik I,	14 LP (Pflichtmodul)
212001-102 Experimentalphysik II,	14 LP (Pflichtmodul)
212001-103 Theoretische Physik I – Rechenmethoden,	6 LP (Pflichtmodul)
212001-104 Theoretische Physik II – Theoretische Mechanik; Quantentheorie,	16 LP (Pflichtmodul)
212001-105 Theoretische Physik III – Thermodynamik / Statistische Physik; Elektrodynamik,	16 LP (Pflichtmodul)
212001-106 Physikalisches Grundpraktikum I,	5 LP (Pflichtmodul)
212001-107 Physikalisches Grundpraktikum II,	10 LP (Pflichtmodul)
212001-108 Fortgeschrittenenpraktikum I,	12 LP (Pflichtmodul)
212001-109 Numerische Methoden in der Physik,	8 LP (Pflichtmodul)
220000-608 Mathematik I,	7 LP (Pflichtmodul)
220000-609 Mathematik II,	7 LP (Pflichtmodul)
220000-610 Mathematik III,	7 LP (Pflichtmodul)
220000-611 Mathematik IV,	7 LP (Pflichtmodul)
211000-005 Allgemeine Chemie,	5 LP (Pflichtmodul)
211035-001 Chemie der Hauptgruppenelemente,	5 LP (Pflichtmodul)
212001-110 Tutorium,	4 LP (Pflichtmodul)
212001-111 Spezialisierung,	5 LP (Pflichtmodul)

2. Wahlpflichtmodule (Σ 20 LP):

Aus einem breiten physikalischen und nichtphysikalischen Angebot sind Module im Gesamtumfang von 20 LP auszuwählen. Um das Wahlspektrum zu erweitern, können auch Module im Gesamtumfang von bis zu 23 LP gewählt werden. Diese zusätzlichen Leistungspunkte werden nicht auf den Studiengang angerechnet.

212001-201 Kerne und Elementarteilchen,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-202 Halbleiterphysik,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-203 Grundlagen magnetischer Materialien (Magnetismus I),	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-204 Moderne Mikroskopien,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-205 Chemische Physik,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-206 Biophysik,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-207 Physik der Solarzellen,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-208 Physik organischer Halbleiter,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-210 Computerphysik,	8 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-211 Simulation realer Materialien,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-212 Nichtlineare Dynamik und Quantenchaos,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-213 Scientific Communication in English,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-228 Spezielle Relativitätstheorie,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-229 Geschichte der Physik,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-230 Aspekte der modernen Physik,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-401 Sensorik und Kognition im interdisziplinären Kontext,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-608 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Sensorik,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212002-608 Leuchtdioden, Laserdioden und optische Sensoren,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
212001-613 Grundlagen der Psychophysik,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
211032-004 Organische Chemie 1,	7 LP (Wahlpflichtmodul)
211040-001 Crystallography,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
250110-001 Grundlagen der Informatik I,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
244034-001 Elektronische Bauelemente und Schaltungen,	8 LP (Wahlpflichtmodul)

220000-311 Numerik Partieller Differentialgleichungen,	8 LP (Wahlpflichtmodul)
231833-003 Oberflächen- und Beschichtungstechnik,	5 LP (Wahlpflichtmodul)
264032-207 Recht und Technik (Technikrecht),	5 LP (Wahlpflichtmodul)

3. Modul Bachelor-Arbeit: 212001-112 Bachelor-Arbeit,	12 LP (Pflichtmodul)
----------------------------------------------------------	----------------------

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Bachelorstudiengang Physik an der Technischen Universität Chemnitz innerhalb der Regelstudienzeit ergibt sich aus der zeitlichen Gliederung im Studienablaufplan (siehe Anlage 1a und 1b) und dem modularen Aufbau des Studienganges.

§ 7 Inhalte des Studiums

(1) Das Bachelorstudium dient dem Erwerb von experimentellem, theoretischem und praktischem Grundwissen zu Inhalten und Methoden in der Physik. Weiterhin werden Grundlagen in der Mathematik und in Chemie vermittelt. Zum Bachelorstudium gehören:

1. Erwerb von Grundwissen in der Experimentalphysik I:
 - a) Mechanik, Thermodynamik
 - b) Elektrizitätslehre, Optik
2. Erwerb von Grundwissen in der Experimentalphysik II:
 - a) Atom- und Molekülphysik
 - b) Kondensierte Materie
3. Erwerb von Grundwissen in der Theoretischen Physik I:
 - a) Mathematische Methoden der Physik
 - b) Erwerb von Grundwissen in der Theoretischen Physik II:
 - c) Mechanik
 - d) Quantentheorie
4. Erwerb von Grundwissen in der Theoretischen Physik III:
 - a) Thermodynamik/Statistische Physik
 - b) Elektrodynamik
5. Erwerb von Kenntnissen des Physikalischen Grund- und Fortgeschrittenenpraktikums
 - a) Praktische Aspekte der Laborarbeit
 - b) Messen und Auswerten, Fehlerbetrachtung
 - c) Vortragstechnik
6. Erwerb von Grundwissen in der Mathematik I, II, III und IV:
 - a) Lineare Algebra / Vektoranalysis
 - b) Konvergenz
 - c) Grenzwerte und Stetigkeit
 - d) Differential- und Integralrechnung
 - e) Gewöhnliche Differentialgleichungen / Vektoranalysis
 - f) Funktionentheorie / Numerik / Wahrscheinlichkeitstheorie
7. Erwerb von Grundwissen in der Chemie:
 - a) Allgemeine Chemie
 - b) Chemie der Hauptgruppenelemente
8. Erwerb von Grundwissen in Numerischen Methoden:
 - a) Programmiersprachen und -techniken
 - b) Bildung numerischer Modelle
9. Vertiefte Ausbildung in Wahlpflichtfächern, Absolvierung eines Auslandsstudiums
10. Absolvieren der Spezialisierung: Teilnahme an Gruppenseminaren und Kolloquien
11. Teilnahme am Tutorium auch zum Erwerb von Schlüsselqualifikationen
12. Anfertigen der Bachelorarbeit.

Ein Studienaufenthalt im Ausland ist erwünscht und wird gefördert. Im Ausland erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen werden entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung angerechnet.

(2) Inhalte, Ziele, Lehrformen, Leistungspunkte, Prüfungen sowie Häufigkeit des Angebots und Dauer der einzelnen Module sind in den Modulbeschreibungen (siehe Anlage 2) festgelegt.

Teil 3

Durchführung des Studiums

§ 8

Studienberatung

(1) Neben der zentralen Studienberatung an der Technischen Universität Chemnitz findet eine Fachstudienberatung statt. Der Fakultätsrat der Fakultät für Naturwissenschaften beauftragt ein Mitglied der Fakultät mit der Wahrnehmung dieser Beratungsaufgabe.

(2) Ein Student soll an einer Studienberatung im dritten Fachsemester teilnehmen, wenn er bis zum Beginn des dritten Fachsemesters nicht mindestens einen Leistungsnachweis erbracht hat.

(3) Es wird empfohlen, eine Studienberatung darüber hinaus insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch zu nehmen:

1. vor Beginn des Studiums, insbesondere vor Aufnahme eines Studiums in Teilzeit,
2. vor einem Studienaufenthalt im Ausland,
3. vor einem Praktikum,
4. im Falle von Studiengangs- oder Hochschulwechsel,
5. nach nicht bestandenen Prüfungen.

§ 9

Prüfungen

Die Regelungen zu Prüfungen sind in der Prüfungsordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz enthalten.

§ 10

Fern- und Teilzeitstudium

Ein Fernstudium ist nicht vorgesehen. Der Studiengang kann bei Berufstätigkeit, besonderen familiären Verpflichtungen oder bei besonderen gesundheitlichen Einschränkungen in Teilzeit studiert werden. Bei Vorliegen anderer triftiger Gründe entscheidet der Prüfungsausschuss über den Zugang zum Studium in Teilzeit. Im Teilzeitstudium beträgt der durchschnittliche Arbeitsaufwand pro Semester 50 % des Vollzeitstudiums.

Teil 4

Schlussbestimmungen

§ 11

Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung

Diese Studienordnung gilt für die ab Wintersemester 2023/2024 Immatrikulierten.

Für Studenten, die ihr Studium vor dem Wintersemester 2023/2024 aufgenommen haben, gilt die Studienordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 12. Juni 2018 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 23/2018, S. 1417) fort.

Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Naturwissenschaften vom 18. Januar 2023 und der Genehmigung durch das Rektorat der Technischen Universität Chemnitz vom 1. Februar 2023.

Chemnitz, den 14. Februar 2023

Der Rektor
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Gerd Strohmeier

Anlage 1a: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
1. Pflichtmodule:							
212001-101 Experimentalphysik I	210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben	210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben PL: sPL	210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben	210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben PL: mPL			420 AS / 14 LP
212001-102 Experimentalphysik II			210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben	210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben PL: mPL			420 AS / 14 LP
212001-103 Theoretische Physik I – Rechenmethoden	180 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: sPL						180 AS / 6 LP
212001-104 Theoretische Physik II – Theoretische Mechanik; Quantentheorie		240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: sPL	240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben PL: mPL				480 AS / 16 LP
212001-105 Theoretische Physik III – Thermodynamik / Statistische Physik; Elektrodynamik				240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: sPL	240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben PL: mPL		480 AS / 16 LP
212001-106 Physikalisches Grundpraktikum I	150 AS 4 LVS (S1/P3)						150 AS / 5 LP

Anlage 1a: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
	ASL: Praktikumversuche einschließlich Protokolle						
212001-107 Physikalisches Grundpraktikum II		150 AS 6 LVS (P6)	150 AS 6 LVS (P6) ASL: Praktikumversuche einschließlich Protokolle				300 AS / 10 LP
212001-108 Fortgeschrittenen- praktikum I					360 AS 9 LVS (S1/P8) ASL: Praktikumversuche einschließlich Protokolle PL: Vortrag (aPL)		360 AS / 12 LP
212001-109 Numerische Methoden in der Physik			120 AS 3 LVS (V2/Ü1)	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: mPL			240 AS / 8 LP
220000-608 Mathematik I	210 AS 8 LVS (V4/Ü2/P2) PL: sPL						210 AS / 7 LP
220000-609 Mathematik II		210 AS 8 LVS (V4/Ü2/P2) PL: sPL					210 AS / 7 LP

Anlage 1a: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
220000-610 Mathematik III			210 AS 8 LVS (V4/Ü2/P2) PL: sPL				210 AS / 7 LP
220000-611 Mathematik IV				210 AS 8 LVS (V4/Ü2/P2) PL: sPL			210 AS / 7 LP
211000-005 Allgemeine Chemie	150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: sPL und Aufgaben- komplexe						150 AS / 5 LP
211035-001 Chemie der Hauptgruppenelemente		150 AS 4 LVS (V3/S1) PL: sPL					150 AS / 5 LP
212001-110 Tutorium	60 AS 2 LVS (S2)		30 AS 1 LVS (S1)	30 AS 1 LVS (E1) PL: Exkursions- bericht (aPL)			120 AS / 4 LP
212001-111 Spezialisierung						150 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Vortrag (aPL)	150 AS / 5 LP

Anlage 1a: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
2. Wahlpflichtmodule:							
Aus einem breiten physikalischen und nichtphysikalischen Angebot sind Module im Gesamtvolumen von 20 LP auszuwählen. Um das Wahlspektrum zu erweitern, können auch Module im Gesamtvolumen von bis zu 23 LP gewählt werden. Diese zusätzlichen Leistungspunkte werden nicht auf den Studiengang angerechnet.							
212001-201 Kerne und Elementarteilchen					150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL		150 AS / 5 LP
212001-202 Halbleiterphysik					150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL		150 AS / 5 LP
212001-203 Grundlagen magnetischer Materialien (Magnetismus I)					150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL		150 AS / 5 LP
212001-204 Moderne Mikroskopien						150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL	150 AS / 5 LP
212001-205 Chemische Physik						150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL: mPL	150 AS / 5 LP
212001-206 Biophysik						150 AS 4 LVS (V3/Ü1) PL: mPL	150 AS / 5 LP
212001-207 Physik der Solarzellen					150 AS 4 LVS (V2/Ü1/S1) PL: mPL		150 AS / 5 LP

Anlage 1a: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
212001-208 Physik organischer Halbleiter						150 AS 4 LVS (V2/Ü1/S1) PL: mPL	150 AS / 5 LP
212001-210 Computerphysik					240 AS 6 LVS (V2/Ü4) PL: mPL		240 AS / 8 LP
212001-211 Simulation realer Materialien						150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL	150 AS / 5 LP
212001-212 Nichtlineare Dynamik und Quantenchaos					150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL		150 AS / 5 LP
212001-213 Scientific Communication in English					60 AS 2 LVS (S2)	90 AS 2 LVS (S2) PL: Präsentation mit Diskussion (aPL)	150 AS / 5 LP
212001-228 Spezielle Relativitätstheorie					150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL		150 AS / 5 LP
212001-229 Geschichte der Physik					150 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Vortrag (aPL)		150 AS / 5 LP

Anlage 1a: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
212001-230 Aspekte der modernen Physik					150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL	oder: 150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL	150 AS / 5 LP
212001-401 Sensorik und Kognition im interdisziplinären Kontext					150 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Hausarbeit (aPL)		150 AS / 5 LP
212001-608 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Sensorik					150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: sPL		150 AS / 5 LP
212002-608 Leuchtdioden, Laserdioden und optische Sensoren						150 AS 4 LVS (V2/S2) 2 PL: Vortrag (aPL), mPL	150 AS / 5 LP
212001-613 Grundlagen der Psychophysik						150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: sPL	150 AS / 5 LP
211032-004 Organische Chemie 1					210 AS 5 LVS (V4/Ü1) PL: sPL		210 AS / 7 LP
211040-001 Crystallography					150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: sPL		150 AS / 5 LP

Anlage 1a: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
250110-001 Grundlagen der Informatik I					150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL: Beleg PL: sPL		150 AS / 5 LP
244034-001 Elektronische Bauelemente und Schaltungen					90 AS 3 LVS (V2/Ü1)	150 AS 4 LVS (V1/Ü1/P2) PVL: erfolgreich testiertes Praktikum PL: sPL	240 AS / 8 LP
220000-311 Numerik Partieller Differentialgleichungen					240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: mPL	oder: 240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: mPL	240 AS / 8 LP
231833-003 Oberflächen- und Beschichtungstechnik						150 AS 4 LVS (V2/S1/P1) PL: sPL	150 AS / 5 LP
264032-207 Recht und Technik (Technikrecht)					150 AS 2 LVS (V2) PL: sPL		150 AS / 5 LP
3. Modul Bachelor-Arbeit:							
212001-112 Bachelor-Arbeit						360 AS 2 PL: Bachelor- arbeit, Vortrag mit Diskussion	360 AS / 12 LP

Anlage 1a: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
Gesamt LVS (beispielhaft bei Wahl: Module 212001-201 und 212001-202 im 5. Semester, Module 212001-204 und 212001-211 im 6. Semester)	29	30	30	24	23	12	148 LVS
Gesamt AS (beispielhaft bei Wahl: Module 212001-201 und 212001-202 im 5. Semester, Module 212001-204 und 212001-211 im 6. Semester)	960	960	960	810	900	810	5400 AS / 180 LP

PL
mPL
sPL
aPL
PVL
ASL
LVS
AS
LP
V
S

Prüfungsleistung
mündliche Prüfungsleistung
schriftliche Prüfungsleistung/Klausur
alternative Prüfungsleistung
Prüfungsvorleistung
Anrechenbare Studienleistung
Lehrveranstaltungsstunden
Arbeitsstunden
Leistungspunkte
Vorlesung
Seminar

Ü
T
P
PS
E
K
PR

Übung
Tutorium
Praktikum
Planspiel
Exkursion
Kolloquium
Projekt

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
1. Pflichtmodule:							
212001-101 Experimentalphysik I	210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben	210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben PL: sPL					420 AS / 14 LP
212001-102 Experimentalphysik II			210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben	210 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsaufgaben PL: mPL			420 AS / 14 LP
212001-103 Theoretische Physik I – Rechenmethoden					180 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: sPL		180 AS / 6 LP
212001-104 Theoretische Physik II – Theoretische Mechanik; Quantentheorie						240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: sPL	Fortsetzung im 7. Semester
212001-106 Physikalisches Grundpraktikum I					150 AS 4 LVS (S1/P3) ASL: Praktikumversuche einschließlich Protokolle		150 AS / 5 LP
212001-107 Physikalisches Grundpraktikum II						150 AS 6 LVS (P6)	Fortsetzung im 7. Semester

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
220000-608 Mathematik I	210 AS 8 LVS (V4/Ü2/P2) PL: sPL						210 AS / 7 LP
220000-609 Mathematik II		210 AS 8 LVS (V4/Ü2/P2) PL: sPL					210 AS / 7 LP
220000-610 Mathematik III			210 AS 8 LVS (V4/Ü2/P2) PL: sPL				210 AS / 7 LP
220000-611 Mathematik IV				210 AS 8 LVS (V4/Ü2/P2) PL: sPL			210 AS / 7 LP
211000-005 Allgemeine Chemie					150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: sPL und Aufgaben- komplexe		150 AS / 5 LP
211035-001 Chemie der Hauptgruppenelemente						150 AS 4 LVS (V3/S1) PL: sPL	150 AS / 5 LP
212001-110 Tutorium	60 AS 2 LVS (S2)		30 AS 1 LVS (S1)	30 AS 1 LVS (E1) PL: Exkursions- bericht (aPL)			120 AS / 4 LP

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
Gesamt LVS (1. bis 6. Semester)	16	14	15	15	13	16	89 LVS
Gesamt AS (1. bis 6. Semester)	480	420	450	450	480	540	2820 AS / 94 LP

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	11. Semester	12. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
1. Pflichtmodule:							
212001-104 Theoretische Physik II – Theoretische Mechanik; Quantentheorie	240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL:Übungs- aufgaben PL: mPL						480 AS / 16 LP
212001-105 Theoretische Physik III – Thermodynamik / Statistische Physik; Elektrodynamik		240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: sPL	240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PVL: Übungsa- ufgaben PL: mPL				480 AS / 16 LP
212001-107 Physikalisches Grundpraktikum II	150 AS 6 LVS (P6) ASL: Prakti- kumsversuche einschließlich Protokolle						300 AS / 10 LP
212001-108 Fortgeschrittenen- praktikum I					360 AS 9 LVS (S1/P8) ASL: Prakti- kumsversuche einschließlich Protokolle PL: Vortrag (aPL)		360 AS / 12 LP
212001-109 Numerische Methoden in der Physik	120 AS 3 LVS (V2/Ü1)	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: mPL					240 AS / 8 LP

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	11. Semester	12. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
212001-111 Spezialisierung				150 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Vortrag (aPL)			150 AS / 5 LP
2. Wahlpflichtmodule:							
Aus einem breiten physikalischen und nichtphysikalischen Angebot sind Module im Gesamtvolumen von 20 LP auszuwählen. Um das Wahlspektrum zu erweitern, können auch Module im Gesamtvolumen von bis zu 23 LP gewählt werden. Diese zusätzlichen Leistungspunkte werden nicht auf den Studiengang angerechnet.							
212001-201 Kerne und Elementarteilchen			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL				150 AS / 5 LP
212001-202 Halbleiterphysik			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL				150 AS / 5 LP
212001-203 Grundlagen magnetischer Materialien (Magnetismus I)			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL				150 AS / 5 LP
212001-204 Moderne Mikroskopien		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL		oder: 150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL			150 AS / 5 LP
212001-205 Chemische Physik		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL: mPL		oder: 150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL: mPL			150 AS / 5 LP

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	11. Semester	12. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
212001-206 Biophysik		150 AS 4 LVS (V3/Ü1) PL: mPL		oder: 150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL			150 AS / 5 LP
212001-207 Physik der Solarzellen			150 AS 4 LVS (V2/Ü1/S1) PL: mPL				150 AS / 5 LP
212001-208 Physik organischer Halbleiter		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/S1) PL: mPL		oder: 150 AS 4 LVS (V2/Ü1/S1) PL: mPL			150 AS / 5 LP
212001-210 Computerphysik			240 AS 6 LVS (V2/Ü4) PL: mPL				240 AS / 8 LP
212001-211 Simulation realer Materialien		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL		oder: 150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL			150 AS / 5 LP
212001-212 Nichtlineare Dynamik und Quantenchaos			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL				150 AS / 5 LP
212001-213 Scientific Communication in English			60 AS 2 LVS (S2)	90 AS 2 LVS (S2) PL: Präsentation mit Diskussion (aPL)			150 AS / 5 LP

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	11. Semester	12. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
212001-228 Spezielle Relativitätstheorie			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL				150 AS / 5 LP
212001-229 Geschichte der Physik			150 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Vortrag (aPL)				150 AS / 5 LP
212001-230 Aspekte der modernen Physik		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL	oder: 150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL	oder: 150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mPL			150 AS / 5 LP
212001-401 Sensorik und Kognition im interdisziplinären Kontext			150 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Hausarbeit (aPL)				150 AS / 5 LP
212001-608 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Sensorik			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: sPL				150 AS / 5 LP
212002-608 Leuchtdioden, Laserdioden und optische Sensoren		150 AS 4 LVS (V2/S2) 2 PL: Vortrag (aPL), mPL	oder: 150 AS 4 LVS (V2/S2) 2 PL: Vortrag (aPL), mPL	oder: 150 AS 4 LVS (V2/S2) 2 PL: Vortrag (aPL), mPL			150 AS / 5 LP
212001-613 Grundlagen der Psychophysik		150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: sPL	oder: 150 AS 3 LVS (V2/Ü1)	oder: 150 AS 3 LVS (V2/Ü1)			150 AS / 5 LP

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	11. Semester	12. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
211032-004 Organische Chemie 1			210 AS 5 LVS (V4/Ü1) PL: sPL	PL: sPL			210 AS / 7 LP
211040-001 Crystallography			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: sPL				150 AS / 5 LP
250110-001 Grundlagen der Informatik I			150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL: Beleg PL: sPL				150 AS / 5 LP
244034-001 Elektronische Bauelemente und Schaltungen			90 AS 3 LVS (V2/Ü1)	150 AS 4 LVS (V1/Ü1/P2) PVL: erfolgreich testiertes Praktikum PL: sPL			240 AS / 8 LP
220000-311 Numerik Partiieller Differentialgleichungen		240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: mPL	oder: 240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: mPL	oder: 240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: mPL			240 AS / 8 LP
231833-003 Oberflächen- und Beschichtungstechnik		150 AS 4 LVS (V2/S1/P1) PL: sPL	oder: 150 AS 4 LVS (V2/S1/P1) PL: sPL	oder: 150 AS 4 LVS (V2/S1/P1) PL: sPL			150 AS / 5 LP

Anlage 1b: Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
STUDIENABLAUFPLAN bei einem Studium in Teilzeit

Module	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	11. Semester	12. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
264032-207 Recht und Technik			150 AS 2 LVS (V2) PL: sPL				150 AS / 5 LP
3. Modul Bachelor-Arbeit:							
212001-112 Bachelor-Arbeit						360 AS 2 PL: Bachelor- arbeit, Vortrag mit Diskussion	360 AS / 12 LP
Gesamt LVS (beispielhaft bei Wahl: Module 212001- 204 im 8. Semester, 212001-201 im 9. Semester, 212001-211 und 212002-608 im 10. Semester)	15	13	10	12	9	0	148 LVS
Gesamt AS (beispielhaft bei Wahl: Module 212001- 204 im 8. Semester, 212001-201 im 9. Semester, 212001-211 und 212002-608 im 10. Semester)	510	510	390	450	360	360	5400 AS / 180 LP

PL Prüfungsleistung
mPL mündliche Prüfungsleistung
sPL schriftliche Prüfungsleistung/Klausur
aPL alternative Prüfungsleistung
PVL Prüfungsvorleistung
ASL Anrechenbare Studienleistung
LVS Lehrveranstaltungsstunden
AS Arbeitsstunden
LP Leistungspunkte

V Vorlesung
S Seminar
Ü Übung
T Tutorium
P Praktikum
PS Planspiel
E Exkursion
K Kolloquium
PR Projekt

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-101 (Version 01)
Modulname	Experimentalphysik I
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Umfassende und zusammenhängende Darstellung der Grundlagen der klassischen Physik im Rahmen von experimentellen Vorlesungen zu den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik und Thermodynamik • Elektrizitätslehre und Optik <p>Ausgehend von der experimentellen Erfahrung wird der Weg von der qualitativen Beobachtung über die quantitative Messung bis zur verallgemeinernden mathematischen Beschreibung exemplarisch demonstriert. Die dargestellten Beispiele werden in den Beschreibungsrahmen der klassischen Physik eingebettet. Grundlegende Vorgehensweisen der klassischen Physik werden an Beispielen eingeübt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung physikalischer Zusammenhänge • Fähigkeit zur Benennung wiederkehrender physikalischer Vorgehens- und Beschreibungsweisen und zu deren Anwendung auf experimentelle Fragestellungen der klassischen Physik
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Mechanik – Thermodynamik (4 LVS) • Ü: Mechanik – Thermodynamik (2 LVS) • V: Elektrizitätslehre – Optik (4 LVS) • Ü: Elektrizitätslehre – Optik (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen sind folgende Prüfungsvorleistungen (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Übungsaufgaben zu Mechanik – Thermodynamik im Umfang von insgesamt 100 Bewertungseinheiten. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50% der Bewertungseinheiten nachgewiesen sind. • Nachweis von Übungsaufgaben zu Elektrizitätslehre – Optik im Umfang von insgesamt 100 Bewertungseinheiten. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50% der Bewertungseinheiten nachgewiesen sind.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Mechanik – Thermodynamik und Elektrizitätslehre – Optik (Prüfungsnummer: 11117)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 14 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 420 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-102 (Version 01)
Modulname	Experimentalphysik II
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Umfassende und logisch zusammenhängende Darstellung der Grundlagen der modernen Physik im Rahmen experimenteller Vorlesungen zu den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atom- und Molekülphysik • Kondensierte Materie <p>Ausgehend von der experimentellen Erfahrung wird der Weg von der qualitativen Beobachtung über die quantitative Messung bis zur verallgemeinernden mathematischen Beschreibung exemplarisch demonstriert. Die dargestellten Beispiele werden in den Beschreibungsrahmen der modernen Physik eingebettet. Grundlegende Vorgehensweisen der modernen Physik werden an Beispielen eingeübt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das Modul Experimentalphysik II vermittelt eine Einführung in die grundlegenden Prinzipien und formalen Denkweisen der Atom- und Molekülphysik sowie der Kondensierten Materie. Die Studenten sind in der Lage, physikalische Zusammenhänge zu beschreiben und sind zur Abstraktion, der Methodenwahl und physikalischen Modellbildung befähigt. Fähigkeit zur Benennung wiederkehrender physikalischer Vorgehens- und Beschreibungsweisen und zu deren Anwendung auf experimentelle Fragestellungen der modernen Physik</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Atome – Moleküle (4 LVS) • Ü: Atome – Moleküle (2 LVS) • V: Kondensierte Materie (4 LVS) • Ü: Kondensierte Materie (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	--
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzungen sind folgende Prüfungsvorleistungen (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Übungsaufgaben zur Atom – Molekülphysik im Umfang von insgesamt 100 Bewertungseinheiten. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50% der Bewertungseinheiten nachgewiesen sind. • Nachweis von Übungsaufgaben zu Kondensierte Materie im Umfang von insgesamt 100 Bewertungseinheiten. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50% der Bewertungseinheiten nachgewiesen sind.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11118)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 14 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 420 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-103 (Version 01)
Modulname	Theoretische Physik I – Rechenmethoden
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt eine Einführung in die mathematischen Grundlagen der theoretischen Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Zahlen, Koordinatensysteme, Vektoralgebra • Differential- und Integralrechnung, Reihenentwicklungen • Grundlagen der Vektoranalysis (Differentialoperatoren, Integralsätze) • einfache gewöhnliche Differentialgleichungen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das Modul Theoretische Physik I vermittelt eine Einführung in die mathematischen Grundlagen der theoretischen Physik. Die Studenten erlernen die sichere Beherrschung analytischer Verfahren und deren Anwendung auf physikalische Problemstellungen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Mathematische Grundlagen der theoretischen Physik (4 LVS) • Ü: Analyse theoretisch-physikalischer Probleme (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 12406)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 180 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-104 (Version 01)
Modulname	Theoretische Physik II – Theoretische Mechanik; Quantentheorie
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt eine Einführung in die grundlegenden Prinzipien und formalen Denkweisen der Theoretischen Mechanik und der Quantentheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Mechanik: <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik des Massenpunktes - Newtonsche Mechanik (Axiome, Transformation zwischen Bezugssystemen, Erhaltungssätze, Anwendungen) - Starrer Körper, Trägheitstensor, Kreiselgleichungen - Analytische Mechanik (d'Alembertsches Prinzip, Lagrangesche und Hamiltonsche Mechanik, Noether-Theorem) - kanonische Transformationen, Hamilton-Jacobi-Gleichung - Grundbegriffe der speziellen Relativitätstheorie • Quantentheorie: <ul style="list-style-type: none"> - experimentelle Basis, Schrödinger-Gleichung, einfache Lösungen - mathematischer Apparat (Hilbertraum, Operatoren, Observable, Unschärferelationen) - Drehimpuls, Wasserstoffatom, Spin, Pauli-Gleichung - Näherungsverfahren - Mehrdimensionale Probleme (Symmetrien, Wasserstoffmolekül) <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das Modul Theoretische Physik II vermittelt eine Einführung in die grundlegenden Prinzipien und formalen Denkweisen der Theoretischen Mechanik und der Quantentheorie. Die Studenten erlernen die Anwendung vielfältiger mathematischer Methoden und Formalismen auf physikalische Problemstellungen in der klassischen und nichtklassischen Physik.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Theoretische Mechanik (4 LVS) • Ü: Theoretische Mechanik (2 LVS) • V: Quantentheorie (4 LVS) • Ü: Quantentheorie (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Kenntnisse des Moduls Theoretische Physik I – Rechenmethoden (212001-103)
Verwendbarkeit des Moduls	--
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung für die mündliche Prüfung zur Quantentheorie und den Verbindungen der Gebiete Theoretische Mechanik und Quantentheorie ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Übungsaufgaben zur Theoretischen Physik II – Theoretische Mechanik; Quantentheorie im Umfang von insgesamt 100 Bewertungseinheiten. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50% der Bewertungseinheiten erreicht wurden.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zur Theoretischen Mechanik (Prüfungsnummer: 12411)

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

	<ul style="list-style-type: none">• 30-minütige mündliche Prüfung zur Quantentheorie und den Verbindungen der Gebiete Theoretische Mechanik und Quantentheorie (Prüfungsnummer: 12413)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 16 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klausur zur Theoretischen Mechanik, Gewichtung 1• mündliche Prüfung zur Quantentheorie und den Verbindungen der Gebiete Theoretische Mechanik und Quantentheorie, Gewichtung 1
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 480 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-105 (Version 01)
Modulname	Theoretische Physik III – Thermodynamik / Statistische Physik; Elektrodynamik
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt eine Einführung in die grundlegenden Prinzipien der Thermodynamik und deren Begründung auf mikrophysikalischer Basis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik/Statistische Physik: <ul style="list-style-type: none"> - konzeptionelle Basis der Thermodynamik (Gleichgewicht, reversible und irreversible Vorgänge) - Zustandsgleichungen idealer und realer Gase - Hauptsätze, Kreisprozesse, thermodynamische Potentiale - Phasenübergänge - Klassische Statistik im Phasenraum, Ergodentheorie - statistische Ensemble, Anschluss an die Thermodynamik - diskrete klassische und Quantensysteme (Maxwell-Boltzmann-, Bose-Einstein- und Fermi-Dirac-Statistik, Dichteoperator, Anwendungen) • Elektrodynamik: <ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatik und Magnetostatik im Vakuum und in Medien - Maxwell-Gleichungen (Induktion, Verschiebungsstrom, Potentiale) - Lösungen des vollständigen Systems (Erzeugung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen) und zeitabhängige Phänomene - Licht als elektromagnetische Welle - kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, die Methoden und Formalismen einer statistischen Vielteilchentheorie anzuwenden, und können eine klassische Feldtheorie (Elektrodynamik) erklären.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Thermodynamik / Statistische Physik (4 LVS) • Ü: Thermodynamik / Statistische Physik (2 LVS) • V: Elektrodynamik (4 LVS) • Ü: Elektrodynamik (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Kenntnisse der Module Theoretische Physik I – Rechenmethoden (212001-103) und Theoretische Physik II – Theoretische Mechanik; Quantentheorie (212001-104)
Verwendbarkeit des Moduls	--
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung für die mündliche Prüfung zur Elektrodynamik und den Verbindungen der Gebiete Thermodynamik / Statistische Physik sowie Elektrodynamik ist die folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Übungsaufgaben zur Theoretischen Physik III – Thermodynamik / Statistische Physik; Elektrodynamik im Umfang von insgesamt 100 Bewertungseinheiten. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50% der Bewertungseinheiten erreicht wurden.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zur Thermodynamik / Statistischen Physik

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

	(Prüfungsnummer: 11133) <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zur Elektrodynamik und den Verbindungen der Gebiete Thermodynamik / Statistische Physik sowie Elektrodynamik (Prüfungsnummer: 11147)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 16 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zur Thermodynamik / Statistischen Physik, Gewichtung 1 • mündliche Prüfung zur Elektrodynamik und den Verbindungen der Gebiete Thermodynamik / Statistische Physik sowie Elektrodynamik, Gewichtung 1
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 480 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-106 (Version 01)
Modulname	Physikalisches Grundpraktikum I
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Im Physikalischen Grundpraktikum I erfolgt eine Einführung und die Vermittlung einfacher Techniken des experimentellen physikalischen Arbeitens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsvorbereitung und -planung • Fehlerbetrachtung • Protokollführung <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung physikalischer Zusammenhänge der klassischen und modernen Physik • Physikalische Modellbildung • Fähigkeit zur Einarbeitung in ein u. U. noch unbekanntes physikalisches Problem • Planung, Durchführung, Auswertung experimenteller Aufgabenstellungen im Team • Messung physikalischer Größen mit verschiedenen Techniken • Abschätzung von Messfehlern, Ergebnisdiskussion • Fähigkeit zur Abfassung eines wissenschaftlichen Reports (Protokoll)
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Seminar zum Physikalischen Grundpraktikum I (1 LVS) • P: Physikalisches Grundpraktikum I (3 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundkenntnisse im Bereich der Analysis und Algebra
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul schafft die Voraussetzungen für das Modul Physikalisches Grundpraktikum II.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anrechenbare Studienleistung: 8 Praktikumsversuche einschließlich Protokolle (Umfang: jeweils ca. 4-8 Seiten, Bearbeitungszeit: jeweils 1 Woche) (Prüfungsnummer: 11703A) <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-107 (Version 01)
Modulname	Physikalisches Grundpraktikum II
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Im Physikalischen Grundpraktikum II erfolgt die Vermittlung grundlegender Techniken des experimentellen physikalischen Arbeitens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsdurchführung • Versuchsauswertung • Fehlerbetrachtung • Protokollanfertigung <p>Das Kennenlernen wichtiger Messtechniken und Messgeräte und ebenso von Computer- und Programmier-Techniken für die Auswertung und Präsentation von Messergebnissen ist von Bedeutung. Das Praktikum setzt eine intensive Vorbereitung auf jeden Versuch voraus, um eine hohe Selbständigkeit bei der Bearbeitung der gestellten Aufgaben zu gewährleisten.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung physikalischer Zusammenhänge der klassischen und modernen Physik • Physikalische Modellbildung • Fähigkeit zur Einarbeitung in ein u. U. noch unbekanntes physikalisches Problem • Planung, Durchführung, Auswertung experimenteller Aufgabenstellungen im Team • Messung physikalischer Größen mit verschiedenen Techniken • Abschätzung von Messfehlern, Ergebnisdiskussion • Fähigkeit zur Abfassung eines wissenschaftlichen Reports (Protokoll)
Lehrformen	<p>Lehrform des Moduls ist das Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • P: Physikalisches Grundpraktikum II (Teil 1) (6 LVS) • P: Physikalisches Grundpraktikum II (Teil 2) (6 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Kenntnisse des Moduls Physikalisches Grundpraktikum I (212001-106)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anrechenbare Studienleistung: 24 Praktikumsversuche einschließlich Protokolle (Umfang: jeweils ca. 4-8 Seiten, Bearbeitungszeit: jeweils 1 Woche) (Prüfungsnummer: 11712A) <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 10 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 300 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-108 (Version 01)
Modulname	Fortgeschrittenenpraktikum I
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Fortgeschrittenenpraktikum führt an moderne Experimentier-technik heran. Die Studenten führen selbständig physikalische Experimente durch. Diese beinhalten die konkrete Versuchsplanung, -ausführung und -auswertung. Besonderes Gewicht liegt auf der physikalischen Interpretation der Versuchsergebnisse.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur • Benennung charakteristischer Herangehensweisen • Anwendung von Arbeitsmethoden bei der Durchführung von Experimenten inkl. des computergestützten Messens • Fähigkeit zum Erkennen von Gesetzmäßigkeiten und Analogien • Fähigkeit zur Analyse physikalischer Ergebnisse, Abstraktion und Modellbildung • Fähigkeit zur Erstellung eines wissenschaftlichen Reports unter Beachtung der Grundsätze ehrlicher wissenschaftlicher Arbeit • Fähigkeit zur verbalen Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse <p><u>Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - vernetztes, logisches und strukturiertes Denken - Einarbeitung in zuvor unbekannte Fragestellungen - Art des korrekten Zitierens • Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Kooperations-, Kommunikations-, Konfliktfähigkeit - Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs • Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Leistungsbereitschaft, Motivation, Ausdauer und Engagement - Kreativität - Zeitmanagement, Arbeitsorganisation, Selbstdisziplin • Systemkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Gute wissenschaftliche Praxis
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Fortgeschrittenenpraktikum I (1 LVS) • P: Fortgeschrittenenpraktikum I (8 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	erfolgreich abgeschlossene Physikalische Grundpraktika I und II (Module 212001-106 und 212001-107)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anrechenbare Studienleistung: 12 Praktikumsversuche einschließlich Protokolle (Umfang: jeweils 8-10 Seiten, Bearbeitungszeit: jeweils 1 Woche), wobei Versuche, die sich über zwei Versuchstage erstrecken, doppelt gezählt werden (Prüfungsnummer: 11135) <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung</p>

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

	<p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20-minütiger Vortrag zu einem ausgewählten Praktikumsversuch mit anschließender 10-minütiger wissenschaftlicher Diskussion (alternative Prüfungsleistung; Prüfungsnummer: 11136) <p>Die Prüfungsleistungen können in deutscher oder englischer Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anrechenbare Studienleistung: Praktikumsversuche einschließlich Protokolle, Gewichtung 1 • Vortrag zu einem ausgewählten Praktikumsversuch mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion (alternative Prüfungsleistung), Gewichtung 1
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 360 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-109 (Version 01)
Modulname	Numerische Methoden in der Physik
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul wird die Anwendung numerischer Lösungsverfahren für ein breites Spektrum von physikalischen Problemen anschaulich vermittelt. Ausgehend von einer Modellbildung erfolgt die Implementierung der genutzten Algorithmen in einer geeigneten Programmiersprache. Die Ergebnisse der numerischen Experimente werden visualisiert und umfassend diskutiert.</p> <p>Inhalte werden aus den folgenden Themengebieten ausgewählt: Teil 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Programmiertechniken • Differentialgleichungen, Ein- und Mehrteilchenbewegung • Schwingungen und Wellen • Chaotische Bewegung in dynamischen Systemen • Zufallszahlen und Zufallsprozesse • Dynamik von Vielteilchensystemen • Elektrodynamik <p>Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufallszahlenverteilungen und Monte-Carlo-Verfahren • Perkolation und kritisches Verhalten • Fraktale und kinetische Wachstumsmodelle • Komplexe Systeme und Netzwerke • Thermodynamische Systeme • Quantensysteme • Dynamik starrer Körper • Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung vertiefter Programmierkenntnisse in mindestens einer Programmiersprache, Benutzung von Computeralgebrasystemen • Fähigkeit zur Umsetzung vorgegebener Algorithmen in einer Programmsprache • Fähigkeit zur Anwendung und Validierung numerischer Algorithmen in Bezug zum jeweiligen physikalischen Modell • Fähigkeit zur Methoden- und Algorithmenwahl • Fähigkeit zur analytischen, geometrischen, numerischen Abstraktion und zur Modellbildung
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Numerische Methoden in der Physik (4 LVS) • Ü: Numerische Methoden in der Physik (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer:

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

	11121)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in jedem Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	220000-608 (Version 02)
Modulname	Mathematik I
Modulverantwortlich	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Höheren Mathematik (Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Zahlen, elementare Funktionen) • Lineare Algebra (Vektorräume, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Skalarprodukt, Elemente der analytischen Geometrie, Eigenwerte, Singulärwerte) <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen Grundbegriffe der Logik, der Mengenlehre und der linearen Algebra und analytischen Geometrie. Sie können diese zueinander in Beziehung setzen und Zusammenhänge darstellen. Weiterhin sind sie in der Lage, die vermittelten Grundlagen eigenständig auf Probleme anzuwenden und entsprechende Aufgaben zu lösen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Mathematik I (4 LVS) • Ü: Mathematik I (2 LVS) • P: Mathematik I (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Mathematik I (Prüfungsnummer: 20001)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	220000-609 (Version 02)
Modulname	Mathematik II
Modulverantwortlich	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgen und Reihen, Konvergenz • Grenzwerte und Stetigkeit reeller Funktionen • Differenzial- und Integralrechnung in einer Variablen • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Taylor- und Fourier-Reihen • Integraltransformationen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere der Differential- sowie Integralrechnung vertraut. Sie können Funktionen einer Variablen differenzieren und integrieren. Weiterhin sind sie in der Lage, einfache gewöhnliche Differentialgleichungen analytisch zu lösen. Dazu beherrschen sie verschiedene Techniken. Die Studenten kennen die wichtigsten Konvergenzaussagen über Taylor- und Fourier-Reihen und können gegebene Funktionen in diesen Reihen entwickeln.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Mathematik II (4 LVS) • Ü: Mathematik II (2 LVS) • P: Mathematik II (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Mathematik II (Prüfungsnummer: 20002)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	220000-610 (Version 02)
Modulname	Mathematik III
Modulverantwortlich	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen • Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen • Integraltransformationen • Weiterführende algebraische Strukturen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten beherrschen die Differentiation von Funktionen mehrerer Veränderlicher und können insbesondere die verschiedenen Ableitungsbegriffe einordnen. Sie beherrschen Gebiets-, Oberflächen- und Kurvenintegrale und können diese berechnen. Die Studenten kennen Laplace- und Fourier-Transformation und können sie als analytische Werkzeuge einsetzen. Die Studenten beherrschen elementare zahlentheoretische Grundlagen, algebraische Strukturen wie Gruppen, Ringe und Körper, Äquivalenzrelationen und Faktorisierungen sowie die Grundlagen der RSA-Kryptografie.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Mathematik III (4 LVS) • Ü: Mathematik III (2 LVS) • P: Mathematik III (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Mathematik III (Prüfungsnummer: 20008)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	220000-611 (Version 02)
Modulname	Mathematik IV
Modulverantwortlich	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis • Funktionentheorie • Wahrscheinlichkeitstheorie • Statistik <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen die Differentialoperatoren der Vektoranalysis, die wichtigsten Aussagen über die Existenz von Potentialen sowie die Integralsätze zu Kurven und Flächen und können sie anwenden. Die Studenten kennen die wichtigsten Eigenschaften holomorpher Funktionen, insbesondere den Cauchyschen Integralsatz und den Residuensatz. Die Studenten kennen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie die wichtigsten diskreten und stetigen Verteilungen sowie den zentralen Grenzwertsatz. Aus der Statistik können Punkt- und Intervallschätzer sowie statistische Tests angewendet und korrekt interpretiert werden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Mathematik IV (4 LVS) • Ü: Mathematik IV (2 LVS) • P: Mathematik IV (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Mathematik IV (Prüfungsnummer: 20009)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

Pflichtmodul

Modulnummer	211000-005 (Version 01)
Modulname	Allgemeine Chemie
Modulverantwortlich	Studiendekan Chemie der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Allgemeine Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atombau, Aufbau der Elektronenhülle und des Periodensystems der Elemente, chemische Bindung, Bindungstheorien, Molekülbau und Strukturformeln • Säuren und Basen • Allgemeiner Aufbau von Festkörpern • Metalle, Halbmetalle, Nichtmetalle • Übersichten über die chemischen Eigenschaften ausgewählter Elemente • Grundlagen der Kinetik und Thermodynamik • Reaktionsgleichungen • Stoff- und Energiebilanz <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das angeeignete Wissen über grundlegende chemische Gesetzmäßigkeiten versetzt die Studenten in die Lage, quantitative und qualitative chemische Zusammenhänge zu erkennen. Sie lernen den grundlegenden Aufbau der Materie kennen und können anhand der Theorien zum Atomaufbau auf die Eigenschaften chemischer Elemente und Verbindungen schließen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Allgemeine Chemie (2 LVS) • Ü: Allgemeine Chemie (1 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Chemie, Chemie im Nebenfach in naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen und technischen Studiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Allgemeine Chemie und 6 Aufgabenkomplexe zur Übung (Bearbeitungszeit: 1 Woche je Aufgabenkomplex) (Prüfungsnummer 14301)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	211035-001 (Version 01)
Modulname	Chemie der Hauptgruppenelemente
Modulverantwortlich	Professur Koordinationschemie
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Stoffeigenschaften und zum Reaktionsverhalten anorganischer Verbindungen. Es werden großtechnische Verfahren der Anorganischen Chemie diskutiert. Vertieft werden die Kenntnisse durch ausgewählte Schauexperimente. Das Modul vermittelt Basiskonzepte der Anorganischen Chemie, Grundlagen der Darstellung, Eigenschaften und Reaktionsverhalten der Hauptgruppenelemente und ihrer Verbindungen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten lernen den grundlegenden Aufbau des Periodensystems kennen und können anhand struktureller Ähnlichkeiten zwischen den Elementen einzelner Gruppen chemische Zusammenhänge ableiten. Sie werden in die Lage versetzt, die Grundlagen der anorganischen Chemie zu verstehen und das Reaktionsverhalten auf neue Verbindungsklassen zu übertragen. Die Studenten sind in der Lage, einfache chemische Modelle zur Struktur und Reaktivität zu verstehen und sicher anzuwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Chemie der Hauptgruppenelemente (3 LVS) • S: Chemie der Hauptgruppenelemente (1 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Die Lehrinhalte des Moduls 211000-005 Allgemeine Chemie werden als bekannt vorausgesetzt.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Chemie, Chemie im Nebenfach in naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen und technischen Studiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Chemie der Hauptgruppenelemente (Prüfungsnummer: 14302)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-110 (Version 01)
Modulname	Tutorium
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Tutorium dient der Beratung der Studenten sowie der Vermittlung von Kenntnissen, die den Studienablauf und allgemeine Themen der wissenschaftlichen Arbeit betreffen. Die Studenten lernen die juristischen und praktischen Voraussetzungen für die Durchführung eines wissenschaftlichen Studiums kennen. Dazu gehören neben Studien- und Prüfungsordnung auch das Diskutieren von Themen wie Zeitmanagement, Arbeitsorganisation und Sozialkompetenz, sowie ein Basiswissen über Möglichkeiten der mündlichen und schriftlichen Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen. Die Studenten werden in Einzel- und Gruppengesprächen über die Möglichkeiten des Studienablaufes bei In- und Auslandsstudien informiert. Zusätzlich werden Informations- und Kommunikationswege in der Wissenschaft und deren Nutzbarmachung für die eigene wissenschaftliche Ausbildung thematisiert. Fragen der guten wissenschaftlichen Praxis werden ebenfalls angesprochen. Die Studenten nehmen an einer Exkursion teil.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aneignung der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik • Nutzung des Studienablaufplans als Leitfaden für das Studium • Nutzung der Wahlmöglichkeiten im nichtphysikalischen Wahlpflichtbereich • Kenntnisse zu Möglichkeiten des Auslandsstudiums • Fähigkeit, den eigenen Studienerfolg zu bewerten und einzuordnen • Beherrschen der verschiedenen Recherche-Möglichkeiten • Fähigkeit zum korrekten wissenschaftlichen Arbeiten • Graphische Darstellung von Daten, Vortragsstil und Vortragstechnik • Wissenschaftliches Schreiben: Publikationen, Patente, Bachelorarbeit • Zeitmanagement und Arbeitsorganisation • Sozialkompetenz, Interaktions- und Teamfähigkeit
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Exkursion.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Tutorium (3 LVS) • E: Exkursion (1 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exkursionsbericht (Umfang: 1200-1800 Worte, Bearbeitungszeit: 8 Wochen) (alternative Prüfungsleistung; Prüfungsnummer: I_B_Ph-0001)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

	Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in jedem Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf drei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Pflichtmodul**

Modulnummer	212001-111 (Version 01)
Modulname	Spezialisierung
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Einführung in wesentliche Methoden eines physikalischen Spezialgebietes, in dem die Anfertigung der Bachelorarbeit erfolgen soll; Auf der Grundlage der Struktur des Instituts für Physik und der an ihm vertretenen Forschungsrichtungen werden Fächer zur Vertiefung der Kenntnisse und Fähigkeiten auf wissenschaftlichen Spezialgebieten angeboten.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung der wesentlichen wissenschaftlichen Inhalte und Forschungsgegenstände des gewählten Spezialgebietes • Anwendung charakteristischer Herangehensweisen und Arbeitsmethoden im gewählten Spezialgebiet • Fähigkeit zur verbalen Präsentation wissenschaftlicher Fragestellungen <p><u>Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - vernetztes, logisches und strukturiertes Denken - Einarbeitung in zuvor unbekannte Fragestellungen - Rhetorik • Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Kooperations-, Kommunikations-, Konfliktfähigkeit - Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs • Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Leistungsbereitschaft, Motivation, Ausdauer und Engagement - Kreativität - Zeitmanagement, Arbeitsorganisation, Selbstdisziplin • Systemkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Gute wissenschaftliche Praxis
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Physikalisches Kolloquium (2 LVS) <p>Aus den nachfolgend genannten Seminaren ist eines auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: AG-Seminar Theoretische Physik – Simulation neuer Materialien (2 LVS) • S: AG-Seminar Theoretische Physik komplexer dynamischer Systeme (2 LVS) • S: AG-Seminar Simulation naturwissenschaftlicher Prozesse (2 LVS) • S: AG-Seminar Theoretische Physik quantenmechanischer Prozesse und Systeme (2 LVS) • S: AG-Seminar Aktuelles aus der Chemischen Physik (2 LVS) • S: AG-Seminar Nanostrukturen und Quantensysteme (2 LVS) • S: AG-Seminar Aktuelles aus der Halbleiterphysik (2 LVS) • S: AG-Seminar Spektroskopische Charakterisierung von Grenzflächen, dünnen Schichten und niedrigdimensionalen Strukturen (2 LVS) • S: AG-Seminar Experimentelle Sensorik (2 LVS) • S: AG-Seminar Aktuelle Probleme der technischen Physik (2 LVS) • S: AG-Seminar Aktuelles aus Optik und Photonik kondensierter Materie (2 LVS) • S: AG-Seminar Magnetische Funktionsmaterialien (2 LVS) • S: Forschungsseminar Visuelle Sensorik und Kognition (2 LVS) • S: Forschungsseminar Auditive Sensorik und Kognition (2 LVS)
Voraussetzungen für die	keine

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none">• 20-minütiger Vortrag im Rahmen des gewählten Seminars (alternative Prüfungsleistung; Prüfungsnummer: I_B_Ph-0005)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Modul Bachelor-Arbeit**

Modulnummer	212001-112 (Version 01)
Modulname	Bachelor-Arbeit
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeiten in eine spezielle Problematik im gewählten Spezialgebiet • Studium der wissenschaftlichen Originalliteratur • Durchführung einer wissenschaftlichen Forschungsarbeit • Erstellen eines wissenschaftlichen Reports <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der für das Spezialgebiet charakteristischen Herangehensweisen und Arbeitsmethoden • Kenntnis der Fachsprache • Fähigkeit zur Teamarbeit in einer Forschungsgruppe • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit unterschiedlichen Methoden und Medien • Fähigkeit zu fachübergreifendem Denken und interdisziplinärem Arbeiten • Fähigkeit zur schriftlichen Präsentation der erreichten Ergebnisse • Fähigkeit zum Erkennen von Gesetzmäßigkeiten und Analogien • Fähigkeit zur Analyse physikalischer Ergebnisse, Abstraktion und Modellbildung <p><u>Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - vernetztes, logisches und strukturiertes Denken - Einarbeitung in zuvor unbekannte Fragestellungen • Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Kooperations-, Kommunikations-, Konfliktfähigkeit - Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs • Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Leistungsbereitschaft, Motivation, Ausdauer und Engagement - Kreativität - Zeitmanagement, Arbeitsorganisation, Selbstdisziplin • Systemkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> - Gute wissenschaftliche Praxis
Lehrformen	Bearbeitung angemessener wissenschaftsorientierter Aufgaben in einer Forschungsgruppe unter Anleitung eines Betreuers
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist: <ul style="list-style-type: none"> • Module im Gesamtumfang von mindestens 90 LP
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorarbeit (Umfang: ca. 25 Seiten, Bearbeitungszeit: 18 Wochen) (Prüfungsnummer: 9110) • 20-minütiger Vortrag zur Bachelorarbeit mit anschließender 10-minütiger wissenschaftlicher Diskussion (alternative Prüfungsleistung;

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

	Prüfungsnummer: 9120) Die Prüfungsleistungen können in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none">• Bachelorarbeit, Gewichtung 2 – Bestehen erforderlich• Vortrag zur Bachelorarbeit mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion (alternative Prüfungsleistung), Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 360 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-201 (Version 01)
Modulname	Kerne und Elementarteilchen
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Umfassende und logisch zusammenhängende Darstellung der Grundlagen der modernen Physik im Rahmen einer experimentellen Vorlesung zu den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kerne und Elementarteilchen <p>Ausgehend von der experimentellen Erfahrung soll die Physik der Kerne und Teilchen von der qualitativen Beobachtung über die quantitative Messung bis hin zur verallgemeinernden mathematischen Beschreibung exemplarisch und nachvollziehbar demonstriert werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis physikalischer Zusammenhänge • physikalische Modellbildung • Kenntnis sowie Verständnis für charakteristische Herangehensweisen • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Kerne und Elementarteilchen (2 LVS) • Ü: Kerne und Elementarteilchen (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11203)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-202 (Version 01)
Modulname	Halbleiterphysik
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul Halbleiterphysik vermittelt eine umfassende und logisch zusammenhängende Darstellung des Modulgegenstandes. Der Fokus des Moduls liegt u.a. auf elektronische, phononische und optische Eigenschaften, Halbleitergrenzflächen, Dotierung und exzitonische Anregungen sowie Spektroskopie als experimentelle Methode.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis physikalischer Zusammenhänge • physikalische Modellbildung • Kenntnis sowie Verständnis für charakteristische Herangehensweisen • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Halbleiterphysik (2 LVS) • Ü: Halbleiterphysik (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11501)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-203 (Version 01)
Modulname	Grundlagen magnetischer Materialien (Magnetismus I)
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Der Fokus dieses Moduls liegt auf dem Magnetismus von Festkörpern und dem Verständnis homogener (ferro-)magnetischer Materialien sowie den damit verbundenen magnetischen Phänomenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte des Magnetismus • Elektromagnetismus mit Fokus auf Magnetostatik und magnetischen Materialien • Quantenmechanische Grundlagen magnetischer Materialien • Magnetische Momente in Atomen und Ionen • Von magnetischen Momenten isolierter Atome zu Konzepten des Festkörpermagnetismus • Spontane Magnetisierung in Festkörpern (Ferromagnetismus) • Mikromagnetische Energien: Demagnetisierung, Austauschwechselwirkung und magnetische Anisotropie • Ummagnetisierungsprozesse und Domänenbildung <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Ursachen und der physikalischen Zusammenhänge im Bereich magnetischer Materialien • Verständnis der mikromagnetischen Energieterme zur Beschreibung magnetischer Materialien • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Grundlagen magnetischer Materialien (2 LVS) • Ü: Grundlagen magnetischer Materialien (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in der Regel in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11706) <p>Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-204
Modulname	Moderne Mikroskopien
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt einen umfassenden Überblick über die analytische Mikroskopie, wie sie in vielen Bereichen der Physik, Chemie, Elektrotechnik und Materialwissenschaften zum Einsatz kommt. Die Einsatzgebiete der Methoden werden an aktuellen Beispielen demonstriert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildende Verfahren (TEM, AFM, STM) • Beugungsmethoden • Spektroskopie elektronischer und vibronischer Zustände • Anregungen <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis physikalischer Zusammenhänge • Fähigkeiten in physikalischer Modellbildung • Kenntnis sowie Verständnis für charakteristische Herangehensweisen • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Moderne Mikroskopien (2 LVS) • Ü: Moderne Mikroskopien (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11202)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-205 (Version 01)
Modulname	Chemische Physik
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul Chemische Physik vermittelt eine umfassende und logisch zusammenhängende Darstellung des Modulgegenstandes.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis physikalischer Zusammenhänge • physikalische Modellbildung • Kenntnis sowie Verständnis für charakteristische Herangehensweisen • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Chemische Physik (2 LVS) • Ü: Chemische Physik (1 LVS) • P: Chemische Physik (1 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11302)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-206 (Version 01)
Modulname	Biophysik
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul Biophysik vermittelt die Grundzüge experimenteller und theoretischer Techniken, mit denen die komplexen Regel- und Optimierungskreisläufe biologischer Vorgänge qualitativ wie quantitativ erfasst werden können.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis organisch-chemischer Grundlagen (funktionale Gruppen und deren Reaktivität) und Konzepte (MO-Theorie, Hybridisierung, HSAB-Theorie) • Kenntnis biophysikalisch relevanter Stoffklassen: DNA, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide, ATP/ADP • Verständnis für komplexere Vorgänge und Regelkreisläufe: <ul style="list-style-type: none"> – Transkription und Translation als Basis der Strukturbildung und Reproduktion – Stoffwechsel als Basis der Energieversorgung – Reizleitung als Basis für dynamische Interaktion mit der Umgebung • Verständnis für charakteristische, der Fragestellung angepasste theoretische wie experimentelle Herangehensweisen: <ul style="list-style-type: none"> – spektroskopische Verfahren und deren numerische Simulation • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit einschlägiger wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Biophysik (3 LVS) • Ü: Biophysik (1 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundkenntnisse in Quantenmechanik und statistischer Mechanik
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 12702) <p>Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird mindestens in jedem zweiten Studienjahr in der Regel im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-207 (Version 01)
Modulname	Physik der Solarzellen
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Absorption und Emission von Strahlung in Halbleitern • Generation und Rekombination von Ladungsträgern in Halbleitern • elektrische und optische Kenngrößen der Solarzellen • theoretische und praktische Begrenzung von Wirkungsgraden • Konzepte für die Erhöhung der Wirkungsgrade photovoltaischer Zellen <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis physikalischer Zusammenhänge bezüglich der grundlegenden Funktionsweise photovoltaischer Zellen • Fähigkeit zur physikalischen Modellbildung, zum Beispiel bezüglich der thermodynamischen Limitierung des Wirkungsgrades von Solarzellen • Kenntnis sowie Verständnis für charakteristische Herangehensweisen • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Physik der Solarzellen (2 LVS) • Ü: Physik der Solarzellen (1 LVS) • S: Physik der Solarzellen (1 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 12104)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-208 (Version 01)
Modulname	Physik organischer Halbleiter
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und elektronische Eigenschaften • Optische Eigenschaften und Exzitonentransport • Ladungstransport • Metall-Halbleiter und Halbleiter-Halbleiter Grenzflächen • Anwendungen: organische Transistoren (OFETs), organische Leuchtdioden (OLEDs), organische Solarzellen (OPV) <p><u>Qualifikationsziele:</u> Dieses Modul vermittelt den angehenden Physikern Kenntnisse von grundlegenden Exzitonentransport- und Ladungstransportmechanismen in organischen Halbleitern sowie von Anwendungen basierend auf organischen Halbleitern.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Physik organischer Halbleiter (2 LVS) • Ü: Physik organischer Halbleiter (1 LVS) • S: Physik organischer Halbleiter (1 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11503)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird mindestens in jedem zweiten Studienjahr in der Regel im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-210 (Version 01)
Modulname	Computerphysik
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt wesentliche numerische Methoden und Algorithmen zur Lösung typischer physikalischer Problemstellungen mit Hilfe von Computersimulationen und verwandten Techniken. Dabei wird sowohl auf die anwendungsorientierte Implementierung als auch auf deren Validierung und Auswertung eingegangen.</p> <p>Die wesentlichen Inhalte werden u.a. aus den folgenden Themengebieten ausgewählt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isingmodell und Spin-Gläser • Perkolation und Zufallsgeometrien • Markov- und Hidden-Markov-Prozesse • Molekulardynamik • Globale Optimierung, simulated Annealing • Zufallszahlen und Monte-Carlo-Methoden • Stochastische Prozesse (Diffusion, epidemische Ausbreitung) • Gleichgewichts- und Nichtgleichgewichtsthermodynamik • Small World Networks • Neuronale Dynamik und neuronale Netze • Zelluläre Automaten • Aktuelle Entwicklungen im Bereich der Computerphysik <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung der notwendigen Grundlagen in der statistischen Physik • Erarbeitung der Grundbegriffe in der Theorie stochastischer Prozesse • Erwerb von Fertigkeiten in der Konzeption, Umsetzung und Auswertung von Computersimulationen für Problemstellungen in der statistischen Physik • Verständnis des mathematischen Formalismus zur Beschreibung und Analyse von Monte-Carlo- und Molekulardynamiksimulationen • Auffrischung und Vertiefung der Fähigkeiten in der Programmierung in Python, Julia, oder C/C++, Umgang mit Entwicklertools in der Softwareentwicklung
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung. Dabei ist aus den folgenden beiden Angeboten ein Angebot auszuwählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Computersimulationen in der statistischen Physik (2 LVS) • Ü: Computersimulationen in der statistischen Physik (4 LVS) <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Simulation stochastischer Prozesse (2 LVS) • Ü: Simulation stochastischer Prozesse (4 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none">• 30-minütige mündliche Prüfung zu Computersimulationen in der statistischen Physik (Prüfungsnummer: 12302) oder <ul style="list-style-type: none">• 30-minütige mündliche Prüfung zu Simulation stochastischer Prozesse (Prüfungsnummer: 12304) Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-211 (Version 01)
Modulname	Simulation realer Materialien
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> – Idealkristall – Realkristall – amorphe Materialien – Defekttypen, einfache Modelle, Symmetrie • lokale Störung - Punktdefekte: <ul style="list-style-type: none"> – Typen von Punktdefekten – Energie und Struktur des Einzeldefekts, Elektronische Eigenschaften – Wechselwirkung von Punktdefekten, Kinetik / Dynamik von Punktdefekten • niederdimensionale Störung - Liniendefekte: <ul style="list-style-type: none"> – Typen von Liniendefekten – Energie und Struktur des Einzeldefekts, Mobilität und Bewegung – Versetzungsverzerrung – Wechselwirkung von Liniendefekten, Peierls-Nabarro-Modell • ausgedehnte Störstellen - Grenzflächen: <ul style="list-style-type: none"> – Typen von Grenzflächen – Erzeugung, Idealstruktur und Nomenklatur (Bikristallographie) – Energie und lokale Wechselwirkungen am Einzeldefekt – Zusammenhang Energie-Struktur-Benetzbarkeit – Wechselwirkung von Grenzflächen <p>Ergänzend zu diesen Inhalten werden abhängig von aktuellen Forschungsergebnissen folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkung der verschiedenen Defekttypen im 3D Material und in externen Feldern • Bezug zu experimentellen Methoden der Charakterisierung von Defekten <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis grundlegender Ansätze der Materialwissenschaft zum Ursprung • Bestimmung und Modellierung von Abweichungen realer Materialien vom Idealkristall • Kenntnis von Simulationsmethoden für defektbehaftete Festkörper • Fähigkeit zur analytischen Lösung einfacher Probleme
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Simulation realer Materialien (2 LVS) • Ü: Simulation realer Materialien (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundkenntnisse aus den Theorie-Vorlesungen zur Mechanik, Thermodynamik / Statistik, Elektrodynamik und Quantenmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 12706)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

	Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird mindestens in jedem zweiten Studienjahr in der Regel im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-212 (Version 01)
Modulname	Nichtlineare Dynamik und Quantenchaos
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul Einführung in die Nichtlineare Dynamik und Quantenchaos vermittelt eine umfassende und logisch zusammenhängende Darstellung des Modulgegenstandes. Die behandelten Themen und Konzepte umfassen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reguläre und chaotische Dynamik • KAM-Theorem • Chaos in nicht-Hamiltonschen Systemen • Begriff des Quantenchaos und Strahlen-Wellen-Korrespondenz • Energieniveaustatistik und Zufallsmatrixtheorie • Ausblick Spurformel <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen der Nichtlinearen Dynamik und des Quantenchaos • physikalische Modellbildung, Rolle des Korrespondenzprinzips • Kenntnis sowie Verständnis für charakteristische Herangehensweisen • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Nichtlineare Dynamik und Quantenchaos (2 LVS) • Ü: Nichtlineare Dynamik und Quantenchaos (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11612)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird mindestens in jedem zweiten Studienjahr in der Regel im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-213 (Version 01)
Modulname	Scientific Communication in English
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul soll die wissenschaftliche Kommunikationsfähigkeit in englischer (amerikanisch-englischer) Sprache sowohl im eigenen Fach als auch über die Fachgrenzen hinaus aufbauen bzw. fortentwickeln.</p> <p>Das Wahlpflichtmodul „Scientific Communication in English“ dient dazu, die Studenten in einer globalisierten Welt mit interkulturellem wissenschaftlichen Austausch in englischer Sprache vertraut zu machen. Dabei wird wissenschaftlich auch oft über den Tellerrand der Physik hinausgeschaut und es werden vor allem allgemeinere Themen aus den Bereichen „Wissenschaft, Technik und Gesellschaft“ in den Mittelpunkt gerückt, die sich besonders gut für einen Meinungsaustausch und eine Diskussion eignen.</p> <p>Die Studenten trainieren das Schreiben und Ausformulieren von vereinfachten wissenschaftlichen Sachverhalten und Forschungsanträgen in englischer Sprache und im Zusammenhang mit entsprechender Literaturrecherche. Ebenso wird exemplarisch das Initiieren von interkulturellen Kooperationen über vorhandene kulturelle Barrieren hinweg geübt und getestet.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen und Trainieren der wissenschaftlichen Diskussion im internationalen Kontext • Fähigkeit zur wissenschaftlichen Fachkommunikation • Fähigkeit wissenschaftliche Texte zu bewerten: populär-wissenschaftlich gegenüber wissenschaftlich begutachteten (peer-reviewed) Publikationen • Training der Präsentation von wissenschaftlichen Inhalten • Kooperations-, Kommunikations-, Konfliktfähigkeit
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Scientific Communication in English (4 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Präsentation zuzüglich einer wissenschaftlichen Diskussion zum Seminar (alternative Prüfungsleistung; Prüfungsnummer: 11140)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-228 (Version 01)
Modulname	Spezielle Relativitätstheorie
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versagen der klassischen Vorstellungen von Raum und Zeit • Lorentz-Transformation und deren Folgerungen (u.a. Relativität der Gleichzeitigkeit, Zeitdilatation und Längenkontraktion) • Lichtkegel und Minkowski-Raum • Relativistische Mechanik (Energie-Impulsvektor, Drehimpuls) und Anwendungen • Elektrodynamik in relativistischer Darstellung • Ausblicke auf die Allgemeine Relativitätstheorie <p><u>Qualifikationsziele:</u> In diesem Modul sollen Grundkenntnisse der Relativitätstheorie vermittelt werden, wie sie zum „Weltbild“ eines Physikers/einer Physikerin oder physikinteressierten Studenten gehören. Die Studenten erlernen den Umgang mit komplizierteren mathematischen Formalismen und deren Anwendung auf Fragestellungen, die teilweise dem „gesunden Menschenverstand“ zu widersprechen scheinen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Spezielle Relativitätstheorie (2 LVS) • Ü: Spezielle Relativitätstheorie (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache gehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 12419) <p>Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird mindestens in jedem zweiten Studienjahr in der Regel im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-229 (Version 01)
Modulname	Geschichte der Physik
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> In dem Modul wird der historische Hintergrund beleuchtet, auf welchem die physikalischen Vorstellungen entstanden sind, und der Weg der Erkenntnis nachgegangen, auf dem man zu unserem heutigen physikalischen Naturbild gelangte. Es werden u.a. folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frühgeschichtliche Kulturen (China, Indien, Mesopotamien, Ägypten) • Griechische Antike und Hellenismus • Die 1000jährige Pause (vom römischen Reich über die Scholastik zu Kepler) • Die Bewegung der Körper (vom Impetus zum Chaos) • Wärme und Kälte (vom Caloricum zu den Photonen) • Die elektrischen Erscheinungen (von barocker Spielerei zur Relativitätstheorie) <p><u>Qualifikationsziele:</u> Kenntnis wichtiger Entwicklungslinien der Wissenschaft Physik vor dem Hintergrund der historischen Verhältnisse und der handelnden Personen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Geschichte der Physik (2 LVS) • S: Geschichte der Physik (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütiger Vortrag zu einem physikgeschichtlichen Thema (alternative Prüfungsleistung; Prüfungsnummer: 11138)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird mindestens in jedem zweiten Studienjahr in der Regel im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-230 (Version 01)
Modulname	Aspekte der modernen Physik
Modulverantwortlich	Studiendekan Physik der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt einen Einblick in spezielle Gebiete der theoretischen und experimentellen modernen Physik.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • umfassenderes Verständnis physikalischer Zusammenhänge • Erläuterung neuer physikalischer Modelle und Methoden • Kenntnis sowie Verständnis für charakteristische Herangehensweisen • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit mit wissenschaftlicher Spezialliteratur
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Aspekte der modernen Physik (2 LVS) • Ü: Aspekte der modernen Physik (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11123)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird mindestens in jedem zweiten Studienjahr in der Regel im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-401 (Version 01)
Modulname	Sensorik und Kognition im interdisziplinären Kontext
Modulverantwortlich	Studiendekanin Sensorik und kognitive Psychologie (B.Sc., M.Sc.) der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe menschlicher und technischer sensorischer Systeme • Grundbegriffe menschlicher und maschineller kognitiver Prozesse • Bedeutung sensorischer Verfahren für die Kognitionswissenschaften • Empirische Forschungszugänge im Bereich Sensorik und Kognition • Gesellschaftliche und ethische Fragen der Forschung und Anwendung im Bereich Sensorik und Kognition <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen von Sensorik, Kognition und deren Verknüpfung sowie deren gesellschaftlicher Bedeutung • Grundlegende Kenntnis empirischer Forschungskonzepte und -methoden im Themenfeld Sensorik und Kognition • Verständnis interdisziplinärer Vorgehensweisen und Orientierung im interdisziplinären Kontext
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Sensorik und Kognition im interdisziplinären Kontext (2 LVS) • S: Empirische Forschungszugänge zu Sensorik und Kognition (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	für die Verwendung im Nebenfach „Sensorik und Kognition“ geeignet
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit (Umfang: ca. 1 Seite, semesterbegleitend, Abgabe 4 Wochen nach dem letzten Vorlesungstermin) zu Sensorik und Kognition im interdisziplinären Kontext (alternative Prüfungsleistung; Prüfungsnummer: 12902P)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-608 (Version 01)
Modulname	Naturwissenschaftliche Grundlagen der Sensorik
Modulverantwortlich	Studiendekanin Sensorik und kognitive Psychologie (B.Sc., M.Sc.) der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messprinzipien in der Sensorik • Sensor-Elemente und deren physikalische Mechanismen • Analoge und digitale Sensorik, Regelung und Steuerung • Analog-Digital-Wandlung • Sensor-Signalverarbeitung mit Mikrocontrollern • Kommunikation über eine serielle Schnittstelle (z.B. I²C) • Beispiele für Sensorarten (Drucksensoren, Biegesensoren, Temperatursensoren, Hall-Sensoren, u.a.) • Anwendungen der Sensorik <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen der Sensorik • Fähigkeit zur Methodenwahl bei der experimentellen Erfassung von Messgrößen
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Sensorik (2 LVS) • Ü: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Sensorik (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	für die Verwendung im Nebenfach „Sensorik und Kognition“ geeignet
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 11708)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212002-608 (Version 01)
Modulname	Leuchtdioden, Laserdioden und optische Sensoren
Modulverantwortlich	Studiendekanin Sensorik und kognitive Psychologie (B.Sc., M.Sc.) der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Die Vorlesung vermittelt die physikalischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente und Systeme, mit einem Schwerpunkt auf deren Verwendung als Sensoren. Bei den Grundlagen der Halbleiter-Optoelektronik werden die Bandstruktur von III-V Halbleitern, strahlende und nichtstrahlende Ladungsträgerrekombination in Quantenfilmen, Ratengleichungen und Quanteneffizienz behandelt.</p> <p>Bei den optoelektronischen Bauelementen werden Leuchtdioden (LEDs), Laserdioden, Photodioden und Solarzellen vorgestellt. Der innere Aufbau und die Funktionsweise (Lichterzeugung und Absorption, Lichtleitung im wellen- und strahlenoptischen Bild, elektro-optische Kennlinien) werden behandelt. Die Anwendung dieser optoelektronischen Bauelemente in optischen Sensor-, Anzeige- und Beleuchtungssystemen wird vorgestellt.</p> <p>Im Seminar werden klar abgrenzbare Themen v.a. aus dem Bereich der Anwendung als optische Sensoren, photometrischer und kognitiver Aspekte im Bereich Beleuchtung (v.a. „solid-state-lighting“) in individuellen Vorträgen von 30 min Dauer vorgestellt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der physikalischen Grundlagen von optoelektronischen Bauelementen • Funktion und Einsatzgebiete optischer Sensoren
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Leuchtdioden, Laserdioden und optische Sensoren (2 LVS) • S: Leuchtdioden, Laserdioden und optische Sensoren (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	für die Verwendung im Nebenfach „Sensorik und Kognition“ geeignet
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütiger Vortrag im Seminar (alternative Prüfungsleistung; Prüfungsnummer: 12601) • 20-minütige mündliche Prüfung zu den Inhalten des Moduls (Prüfungsnummer: 12602) <p>Die Prüfungsleistungen können in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag im Seminar (alternative Prüfungsleistung), Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science

	<ul style="list-style-type: none">• mündliche Prüfung zu den Inhalten des Moduls, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	212001-613 (Version 01)
Modulname	Grundlagen der Psychophysik
Modulverantwortlich	Studiendekanin Sensorik und kognitive Psychologie (B.Sc., M.Sc.) der Fakultät für Naturwissenschaften
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Geschichte der Psychophysik • zentrale psychophysische Methoden (z.B. kriteriumsfreies Messen, Signalentdeckungstheorie, adaptive Verfahren, Skalierung) • Anwendung psychophysischer Methoden zur Messung von Wahrnehmung und Kognition • Kombination psychophysischer und psychophysiologischer Messungen • Experimentaldesign für psychophysische Studien • Praktische Übungen zur Erfassung psychophysischer Messgrößen <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis grundlegender psychophysischer Methoden • Fähigkeit zur Auswahl geeigneter psychophysischer Methoden • Fähigkeit zur kritischen Einordnung von Methoden und Ergebnissen psychophysischer Studien
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Methoden der Psychophysik (2 LVS) • Ü: Psychophysische Datengewinnung und -auswertung (1 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	für die Verwendung im Nebenfach „Sensorik und Kognition“ geeignet.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zu Psychophysik (Prüfungsnummer: 11111)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebotes	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	211032-004 (Version 01)
Modulname	Organische Chemie 1
Modulverantwortlich	Professur Organische Chemie
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Struktur, Reaktivität und Nomenklatur organischer Verbindungen, chemische Bindung, Orbitalmodell und Hybridisierung, Methan, Alkane, Radikale, radikalische Halogenierung, Alkene, Eliminierungen, Carbeniumionen, elektrophile und radikalische Additionen, Alkine, Diene, Konjugation, Carbocyclen, Carbene, aromatische Verbindungen, elektrophile aromatische Substitution, Stereochemie organischer Verbindungen, Isomerie, Chiralität, Konstitution und Konfiguration, Konformationen, Einführung in die grundlegenden spektroskopischen Methoden für die Untersuchung organischer Verbindungen (MS, IR, NMR)</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten lernen die grundlegenden Stoffgruppen der Organischen Chemie kennen und können selbstständig die Zusammenhänge stofflicher Eigenschaften, molekularer Struktur und der Reaktivität organischer Verbindungen beurteilen. Ferner können sie von vorgegebenen Reaktionsmechanismen bestimmter Stoffgruppen auf Mechanismen bei strukturell verwandten Verbindungen schließen. Die Einführung in die wichtigsten spektroskopischen Methoden der Organischen Chemie erlaubt den Studenten, den Erfolg ihrer Synthesen im Labor zu überprüfen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Organische Chemie 1 (4 LVS) • Ü: Organische Chemie 1 (1 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemie als Neben- oder Wahlfach
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Organische Chemie 1 (Prüfungsnummer: 14402P)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	211040-001 (Version 01)
Modulname	Crystallography
Modulverantwortlich	Professur Materialien für innovative Energiekonzepte
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Kristalline Festkörper spielen nicht nur in der Materialwissenschaft, sondern auch in der Anwendung eine wichtige Rolle. Dieses Modul vermittelt den Studenten vertieftes kristallographisches Wissen, um materialrelevante Fragestellungen bearbeiten zu können. Des Weiteren werden die kristallographischen Standardwerke und Datenbanken eingeführt. Die vorlesungsbegleitende Übung ermöglicht die Festigung des erlernten Wissens an praxisnahen Beispielen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten können die Standardwerke benutzen und dadurch kristallographische Fragestellungen selbstständig bearbeiten. Die Übung leitet zur kritischen Beurteilung experimenteller Ergebnisse an, so dass die Studenten in der Lage sind, eigene Fehler zu erkennen.</p>
Lehrformen	Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung. <ul style="list-style-type: none"> • V: Crystallography (2 LVS) • Ü: Crystallography (2 LVS) Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zur Crystallography (Prüfungsnummer: 14909)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	250110-001 (Version 01)
Modulname	Grundlagen der Informatik I
Modulverantwortlich	Leiter des Fakultätsrechen- und Informationszentrums der Fakultät für Informatik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Aufbau und Wirkungsweise von Digitalrechnern • Einführung in eine konkrete höhere Programmiersprache • Umsetzung numerischer Algorithmen, Rekursion • einfache Sortier- und Suchalgorithmen • Einführung in die Technologie der Softwareentwicklung <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, einfache Algorithmen zu entwerfen, in einer modernen Programmiersprache umzusetzen und damit Aufgaben aus den Gebieten der Naturwissenschaften, der Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Mathematik zu lösen. Sie verwenden dabei einfache Such- und Sortieralgorithmen, numerische Verfahren sowie rekursive Funktionen. Weiterhin können sie den Entwicklungsablauf bei der Softwareentwicklung auf einfache Problemstellungen anwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Grundlagen der Informatik I (2 LVS) • Ü: Grundlagen der Informatik I (1 LVS) • P: Grundlagen der Informatik I (1 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	verwendbar für Studiengänge der TU Chemnitz mit entsprechendem Informatikanteil.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anfertigung eines Beleges (syntaktisch und semantisch korrekte Programme in einer höheren Programmiersprache im Umfang von 250 – 750 Quelltextzeilen)
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zu Grundlagen der Informatik I (Prüfungsnummer: 51101)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	244034-001 (Version 01)
Modulname	Elektronische Bauelemente und Schaltungen
Modulverantwortlich	Professur Elektronische Bauelemente der Mikro- und Nanotechnik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterphysikalische Grundlagen • Bauelemente: Halbleiterdioden, Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren, Mehrschichtbauelemente, Bauelemente der Optoelektronik • Grundsaltungen: Netzgleichrichtung, Spannungsstabilisierung, Frequenzabstimmung, Kleinsignalverstärker einschließlich Vierpolbeschreibung, Leistungsverstärker, Operationsverstärker • Mikroelektronik: Charakterisierung und Besonderheiten, digitale Schaltkreisfamilien, TTL- und CMOS-Technik <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zur Funktion und zur Beschreibung von Bauelementen. Sie sind in der Lage, Schaltungen zu analysieren und zu dimensionieren und die Eigenschaften von Bauelementen und Schaltungen im praktischen Laborversuch zu bestimmen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Elektronische Bauelemente und Schaltungen (3 LVS) • Ü: Elektronische Bauelemente und Schaltungen (2 LVS) • P: Elektronische Bauelemente und Schaltungen (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfolgreich testiertes Praktikum Elektronische Bauelemente und Schaltungen
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 180-minütige Klausur zu Elektronische Bauelemente und Schaltungen (Prüfungsnummer: 41405)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Wintersemester.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	220000-311 (Version 01)
Modulname	Numerik Partieller Differentialgleichungen
Modulverantwortlich	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rand- und Anfangswertaufgaben bei partiellen Differentialgleichungen • Finite-Differenzen-Methode bzw. Finite-Volumen Methode • Projektionsverfahren (u.a. Ritz- und Galerkin-Verfahren) • Methode der finiten Elemente • Approximations-, Stabilitäts- und Konvergenzaussagen • Fehlerabschätzungen • Anwendung auf Rand- und Anfangswertaufgaben • Algorithmen und Realisierung von Diskretisierungsmethoden <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten werden in dem Modul in den Umgang mit numerischen Methoden für partielle Differentialgleichungen eingeführt. Die vermittelten Methoden erlauben den Studenten einen selbständigen Umgang mit in der Praxis auftretenden Fragestellungen zur numerischen Behandlung von partiellen Differentialgleichungen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Numerik Partieller Differentialgleichungen (4 LVS) • Ü: Numerik Partieller Differentialgleichungen (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zu Numerik Partieller Differentialgleichungen (Prüfungsnummer: 20042)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird mindestens einmal in jedem zweiten Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	231833-003 (Version 03)
Modulname	Oberflächen- und Beschichtungstechnik
Modulverantwortlich	Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Es werden relevante Themen zu Beschichtungs- und Behandlungsprozessen vermittelt. Neben den Grundlagen werden die einzelnen Oberflächentechnikprozesse erläutert sowie Anwendungspotentiale aufgezeigt. Praktische und anwendungsbezogene seminaristische Veranstaltungen vertiefen das theoretisch erarbeitete Wissen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen die chemisch-physikalisch-technologischen Grundlagen der wesentlichen Prozesse der Oberflächen- bzw. Beschichtungstechnik einschließlich wichtiger Vor- und Nachbehandlungsverfahren. Sie erkennen und verstehen die grundsätzlichen Beziehungen zwischen den Prozesscharakteristika und den sich daraus ergebenden Strukturen und Eigenschaften der Schichten. Sie sind in der Lage, Schichtsysteme anwendungsbezogen auszuwählen und ihre Auswahl fundiert zu begründen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Oberflächen- und Beschichtungstechnik (2 LVS) • S: Oberflächen- und Beschichtungstechnik (1 LVS) • P: Oberflächen- und Beschichtungstechnik (1 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundlagen zu chemischen Bindungen, Atombau, Periodensystem der Elemente
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zu Oberflächen- und Beschichtungstechnik (Prüfungsnummer: 32503)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science**Wahlpflichtmodul**

Modulnummer	264032-207 (Version 01)
Modulname	Recht und Technik (Technikrecht)
Modulverantwortlich	Professur Privatrecht und Recht des geistigen Eigentums (Jura II)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Technikrecht/Technologierecht/Recht neuer Technologien • Aufzeigen der Schnittstellen von Recht und Technik • Produktverantwortung/-haftung (zivil- und strafrechtliche Grundlagen – auch rechtsvergleichend) • Normung, Zertifizierung und Akkreditierung • Europäische und nationale Marktüberwachung • Aktuelle Themen mit technikrechtlichem Bezug (je nach Teilnehmerkreis), z. B. Cloud-Computing, E-Commerce, Elektromobilität, Industrie 4.0, Künstliche Intelligenz <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss dieses interdisziplinären Moduls sind die Studenten in der Lage, die Schnittstellen zwischen Rechtswissenschaft und Technik/Technologie zu erkennen, gegenüberzustellen und zu analysieren. Durch den hohen Praxisbezug des Moduls werden auch Nichtjuristen befähigt, rechtswissenschaftliche Inhalte unternehmensbezogen anzuwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Recht und Technik (Technikrecht) (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	<p>Relevante Gesetzestexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG), Produktsicherheitsgesetz (ProdSG), ggf. Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV), Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB), www.gesetze-im-internet.de (nicht zur Klausur) <p>Literatur (s. auch Bibliothek):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensthaler/Gesmann-Nuissl/Müller: Technikrecht – Rechtliche Grundlagen des Technologiemanagements, Springer www.springerlink.com <p>Darüberhinausgehende, themenspezifische Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist für alle Studiengänge mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60-minütige Klausur zu Recht und Technik (Technikrecht) (Prüfungsnummer: 64206)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr in der Regel im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.