

Curriculum für das Bachelorstudium Technische Physik der Technischen Universität Wien

Bachelor-Curriculum „Technische Physik“	2
§ 1	Grundlage und Geltungsbereich 2
§ 2	Qualifikationsprofil 2
§ 3	Dauer und Umfang 3
§ 4	Zulassung zum Bachelorstudium 3
§ 5	Aufbau des Studiums 3
§ 6	Lehrveranstaltungen 8
§ 7	Studieneingangs- und Orientierungsphase 8
§ 8	Prüfungsordnung 8
§ 9	Studierbarkeit und Mobilität 9
§ 10	Bachelorarbeit 9
§ 11	Akademischer Grad 10
§ 12	Integriertes Qualitätsmanagement 10
§ 13	Inkrafttreten 10
§ 14	Übergangsbestimmungen 10
Anhang 1: Modulbeschreibungen	11
Anhang 2: Lehrveranstaltungstypen	29
Anhang 3: Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen im Studium	29
Anhang 4: Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	30
Anhang 5: Semestereinteilung für schiefeinsteigende Studierende	31
Anhang 6: Wahlfachkataloge	32
6.1 Gebundener Wahlfachkatalog Technische Qualifikationen	32
6.2 Wahlfachkatalog studienrichtungsspezifischer Zusatzqualifikationen ("SoftSkills")	32
6.3. Katalog der Projektarbeiten	32
Anhang 7. Äquivalenzliste der Pflichtlehrveranstaltungen	35
7.1. Diplomstudienplan 2002 in der Fassung vom 1. Oktober 2006 gegenüber Bachelorstudienplan 2006 in der geltenden Fassung	35
7.2. Bachelorstudienplan 2006 in der Fassung vom 1. Oktober 2007 gegenüber der geltenden Fassung	36

Bachelor-Curriculum „Technische Physik“

§ 1 Grundlage und Geltungsbereich

Das vorliegende Curriculum definiert und regelt das naturwissenschaftliche Bachelorstudium Technische Physik an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 BGBl. I Nr. 120/2002 (UG) und dem Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“ der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß §2.

§ 2 Qualifikationsprofil

Physikalisches Wissen ist unverzichtbar um Vorgänge und Abläufe des täglichen Lebens zu begreifen, Phänomene und Naturerscheinungen zu erfassen und zu nutzen. Physikalische Erkenntnisse tragen zum innovativen Fortschritt und der Nachhaltigkeit von Forschung und Technik bei. Neugierde und Kreativität von Physikerinnen und Physikern sorgen für eine beständige Vermehrung des Wissens und bewirken dadurch eine dynamische Entwicklung unserer Gesellschaft.

Das Bachelorstudium Technische Physik vermittelt eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Grundausbildung, welche die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines facheinschlägigen Masterstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht, insbesondere in der Informationstechnologie und optischen Industrie, im Anlagen- und Maschinenbau, im Banken und Versicherungswesen, im Eich- und Vermessungswesen, oder im öffentlichen Dienst oder Schulungsbereich.

Die Absolventin bzw. der Absolvent des Bachelorstudiums Technische Physik ist aufgrund ihrer/seiner allgemeinen physikalischen Ausbildung ausgezeichnet geeignet, in allen technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen tätig zu werden und nach weiterer vertiefender Fortbildung, anspruchsvolle Aufgaben zu übernehmen. Darüber hinaus befähigt der Abschluss dieses Studiums zu weiterführender universitärer Ausbildung.

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Bachelorstudium Technische Physik Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt:

- **Fachliche und methodische Kenntnisse**
Absolventinnen und Absolventen verfügen über
ausreichend fachliche und methodische Kenntnisse für ein weiterführendes, facheinschlägiges Studium;
die Fähigkeit, eigenständig Fachwissen zu erwerben;
die Kenntnis der relevanten Grundlagen und Modellvorstellungen der experimentellen und theoretischen Physik.
- **Kognitive und praktische Fertigkeiten**
Absolventinnen und Absolventen
können Zusammenhänge zwischen den Teilgebieten der Physik erkennen, können experimentelle Untersuchungen und Modellrechnungen zur Ermittlung benötigter Daten durchführen, sowie die Zuverlässigkeit solcher Daten beurteilen und ihre Grenzen bewerten;
können physikalische Abläufe dokumentieren und interpretieren;
können systematisch und strukturiert denken;
haben Einblick in wissenschaftliches Arbeiten.

- Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität
Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage
spezifizierte Aufgabenstellungen auf der Basis ihres Grundlagenwissens unter Anleitung zu bearbeiten;
Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen zu vermitteln;
in Teams zu arbeiten;
ihr Wissen über Projektmanagement, Kosten- und Qualitätsbewusstsein anzuwenden;
sich Herausforderungen und Problemen zu stellen.

§ 3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium Technische Physik beträgt 180 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

§ 4 Zulassung zum Bachelorstudium

Voraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium Technische Physik ist die allgemeine Universitätsreife.

Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) empfohlen.

§ 5 Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch „Module“ vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regel-Arbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender „Lehrveranstaltungen“. Thematisch ähnliche Module werden zu „Prüfungsfächern“ zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

Das Bachelorstudium Technische Physik besteht aus folgenden Prüfungsfächern:

- | | |
|--|---------|
| • Grundlagen der Physik | 40 ECTS |
| • Mathematik | 29 ECTS |
| • Theoretische Physik | 45 ECTS |
| • Elektronik, EDV und Physikalische Messtechnik | 14 ECTS |
| • Struktur der Materie | 15 ECTS |
| • Technische Qualifikationen | 9 ECTS |
| • Zusatzqualifikationen (Soft Skills) und Freie Wahlfächer | 18 ECTS |
| • Bachelorarbeit | 10 ECTS |

Das Bachelorstudium Technische Physik ist aus folgenden Modulen aufgebaut:

Grundlagen der Physik

- Modul Grundlagen der Physik I 12 ECTS
- Modul Grundlagen der Physik II 12 ECTS
- Modul Grundlagen der Physik III 8 ECTS
- Modul Laborübungen 8 ECTS

Mathematik

- Modul Analysis 12 ECTS
- Modul Lineare Algebra 6 ECTS
- Modul Praktische Mathematik 11 ECTS

Theoretische Physik

- Modul Mechanik 9 ECTS
- Modul Mathematische Methoden 10 ECTS
- Modul Elektrodynamik 10 ECTS
- Modul Quantentheorie und Statistische Physik 16 ECTS

Elektronik, EDV und Physikalische Messtechnik

- Modul Elektronik 7 ECTS
- Modul Mess- und Datentechnik 7 ECTS

Struktur der Materie

- Modul Struktur der Materie I 9 ECTS
- Modul Struktur der Materie II 6 ECTS

Technische Qualifikationen

- Modul Technische Qualifikationen 9 ECTS

Zusatzqualifikationen (Soft Skills) und Freie Wahlfächer

- Modul Zusatzqualifikationen 18 ECTS

Bachelorarbeit

- Modul Bachelorarbeit 10 ECTS

In den Modulen des Bachelorstudiums Technische Physik werden folgende Inhalte (Stoffgebiete) vermittelt:

Grundlagen der Physik

- Modul Grundlagen der Physik I

Einführung in das Studium der Physik

0.5 ECTS

Vorstellung der Fakultät für Physik; Methoden und Aufgaben der Physik; aktuelle Forschungsgebiete und Fragestellungen; wo steht die moderne Physik?; Informationen zum Studienablauf und über besondere Unterstützungsmaßnahmen für Studierende.

Grundlagen der Physik I 11.5 ECTS
Grundgrößen und Maßsysteme der Physik; Klassische Mechanik (Punktmechanik, Erhaltungssätze, Gravitation); Spezielle Relativitätstheorie; Stoßvorgänge; Hydrostatik; Grundlagen der kinetischen Gastheorie; Hydro- und Aerodynamik; Thermodynamik; mechanische Schwingungen und Wellen.

- Modul Grundlagen der Physik II

Grundlagen der Physik II 12 ECTS
Elektrisches und magnetisches Feld; elektrische Stromkreise und Stromquellen; elektromagnetisches Feld; Induktion; elektrische Maschinen; Wechselstrom; elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie; geometrische Optik; Wellenoptik (Interferenz und Beugung); optische Instrumente; moderne optische Techniken.

- Modul Grundlagen der Physik III

Grundlagen der Physik III 8 ECTS
Struktur des Atoms; Atomsppektren; Laser; Schrödinger-Gleichung für einfache Probleme bis zum Wasserstoffatom; Atome mit mehreren Elektronen; periodisches System der Elemente; Innerschalenprozesse und Röntgenstrahlung; Aufbau des Atomkerns; Radioaktivität; Funktionsweise von Kernreaktoren; Grundelemente des Strahlenschutzes.

- Modul Laborübungen

Laborübungen II 3 ECTS
Einführung in das Messen und Experimentieren; Anwendung des Vorlesungsstoffes durch Versuche und Erstellen von Messprotokollen mit Fehleranalyse und korrektem Zitieren von Literaturquellen; Experimente primär zu den Gebieten Mechanik, Optik, Akustik und Elektrizität; bei Bedarf Erarbeiten von Wissensgebieten.

Laborübungen III 5 ECTS
Einführung in das Messen und Experimentieren; Anwendung des Vorlesungsstoffes durch umfangreichere Versuche und Erstellen von Messprotokollen mit Fehleranalyse und korrektem Zitieren von Literaturquellen; Experimente zu den Gebieten Mechanik, Optik, Thermodynamik, Quantenphysik, Elektrizität - aber auch Erarbeiten von neuen Wissensgebieten; Vorbereitung für das experimentelle wissenschaftliche Arbeiten.

Mathematik

- Modul Analysis

Analysis I für TPH 6 ECTS
Konzepte und Methoden der Analysis einer reellen Veränderlichen; Grundlagen; reelle Zahlen; Folgen und Reihen; reelle Funktionen; Stetigkeit; Differential- und Integralrechnung.

Analysis II für TPH 6 ECTS
Weiterführende Konzepte und Methoden der Analysis, insbesondere in mehreren Veränderlichen; Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher; Differentiation, Integration; Funktionenräume, Normierte Räume, Hilberträume; Fourieranalysis; Sturm-Liouville Problem; komplexe Funktionentheorie.

- Modul Algebra

Lineare Algebra für TPH 6 ECTS
Grundlegende Konzepte und Methoden der Linearen Algebra; Vektorräume; lineare Abbildungen; Matrizen; lineare Gleichungssysteme; euklidische Vektorräume; inneres Produkt in Funkti-

onenräumen; Eigenwertprobleme, analytische Geometrie; lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung.

- Modul Praktische Mathematik

Praktische Mathematik I für TPH

6 ECTS

Mathematische Werkzeuge, die in der Physik-Grundausbildung benötigt werden. Der Schwerpunkt liegt auf Rechenpraxis unter Verzicht auf einen streng deduktiven mathematischen Aufbau. Wiederholung elementare Vektorrechnung; Skalar- und Vektorfelder; Kurvenintegrale; Parameterintegrale; Integrale in höheren Dimensionen auf beschränkten und unbeschränkten Bereichen; Wellengleichung.

Praktische Mathematik II für TPH

5 ECTS

Fortsetzung der Praktischen Mathematik I; Kurven und Flächen; Flächeninhalt; Flächenintegrale; Integralsätze; Potentialtheorie; Poissongleichung; Randwertprobleme; Greensche Funktion; Wärmeleitung; Energie- und Variationsmethoden; Fouriertransformation.

Theoretische Physik

- Modul Mechanik

Mechanik für TPH

9 ECTS

Kinematik; Statik und Dynamik starrer und verformbarer Körper; Stabilität, Variationsprinzipien, Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen; Hamilton-Jacobi Theorie; integrable Systeme.

- Modul Mathematische Methoden

Mathematische Methoden der Theoretischen Physik

10 ECTS

Mathematische Grundlagen (Tensoren, Koordinatentransformationen); partielle Differentialgleichungen der Physik; Lösungsansätze für partielle Differentialgleichungen der Physik; Rand- und Eigenwertprobleme; singuläre Differentialgleichungen; spezielle Funktionen; Verallgemeinerte Funktionen; Green'sche Funktionen für partielle Differentialgleichungen.

- Modul Elektrodynamik

Elektrodynamik I

10 ECTS

Grundgleichungen der Elektrodynamik; Elektro- und Magnetostatik im Vakuum und in linearen Medien; elektromagnetische Wellen; Elemente der Optik; spezielle Relativitätstheorie.

- Modul Quantentheorie und Statistische Physik

Quantentheorie I

10 ECTS

Einführende Bemerkungen zur Quantenmechanik; Schrödinger-Gleichung und ihre elementaren Eigenschaften. Formale Struktur der Quantentheorie; der harmonische Oszillator; Drehimpuls; Darstellungstheorie der Quantenmechanik; Näherungsverfahren.

Statistische Physik I

6 ECTS

Postulate der (Quanten-) Statistischen Mechanik; Formalismus der Dichtematrix; Ensembles; Herleitung der Verbindung zwischen Thermodynamik und der statistischen Mechanik; einfache Bose- und Fermisysteme mit Anwendungen (spezifische Wärme von Festkörpern, Schwarzkörperstrahlung, Bose-Einstein Kondensation).

Elektronik, EDV und Physikalische Messtechnik

- Modul Elektronik

Grundlagen der Elektronik

4 ECTS

Gleichstromtechnik: Ohmsches Gesetz und Kirchhoff-Gesetze, Serien-, Parallel- und Brückenschaltung, Ersatzschaltungen, elektrische Leistung.

Wechselstromtechnik: Induktivität und Kapazität, komplexe Darstellung, Zeigerdiagramme und Ortskurven, Leistungsbegriffe bei Wechselstrom, Schwingkreis, Hoch- und Tiefpass, Transformator, Vierpole, Leitungen.

Nichtlineare und aktive Bauelemente: Dioden, Transistoren, Differenz- und Operationsverstärker, Digitalelektronik.

Laborübungen I

3 ECTS

Einführung in das Messen und Experimentieren; Aufbau einfacher Schaltungen mit elektronischen Bauelementen; Anwendung des Vorlesungsstoffes durch Versuche und deren Auswertung. Anfertigung von Messprotokollen und Diskussion der Ergebnisse.

- Modul Mess- und Datentechnik

Physikalische Messtechnik I

3 ECTS

Überblick über ausgewählte wissenschaftliche und industrielle Techniken zur Messung physikalischer Größen; Kenngrößen eines Sensors; Messung der physikalischen Größen Temperatur; Länge; Zeit; Druck bzw. Kraft; Volumen- und Massedurchfluss; elektrisches und magnetisches Feld; Elektronenmikroskopie und Neutronenspektroskopie; Materialcharakterisierung - Festkörperphysikalische Messverfahren; Physikalische Grenzen der Messtechnik - Ursachen des Rauschens und Methoden zur Verbesserung des Signal- zu Rauschverhältnisses.

Datenverarbeitung für TPH I

4 ECTS

Objektorientiertes Programmieren; Elementare Algorithmen; Datenstrukturen; Grundlagen moderner Multitask-Systeme; Grundlagen über Netzwerke und Interprozesskommunikation; Steuerung und Auswertung von Experimenten.

Struktur der Materie

- Modul Struktur der Materie I

Materialwissenschaften

3 ECTS

Kristallstrukturen; Strukturbestimmung; Mehrstoffsysteme; makroskopische Eigenschaften.

Chemie für TPH

4 ECTS

Grundlagen; chemische Bindung; Säuren und Basen; Redoxreaktionen; Periodensystem; chemisches Gleichgewicht; Thermodynamik; chemische Kinetik; Elemente der Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems; anorganische Verbindungen; einfache Kohlenstoffverbindungen; Auswahl aktueller Themen der Chemie.

- Modul Struktur der Materie II

Festkörperphysik I

3 ECTS

Dynamik des Kristallgitters; Elektronen im periodischen Potential; Einteilchennäherung des Vielelektronenproblems; Dynamik von Kristallelektronen; Magnetismus und Supraleitung.

Atom-, Kern- und Teilchenphysik I

3 ECTS

Das Bild der modernen Physik; Aufbau der Materie; Eigenschaften von Atomen, Kernen und Elementarteilchen; Charakterisierung von Zuständen; Modell der unabhängigen Teilchenbewegung; effektive Wechselwirkungen; Periodensystem und magische Zahlen; Instabilitäten von Kernen und Teilchen; Anwendungen der Atom- und Kernphysik.

Technische Qualifikationen

- Modul Technische Qualifikationen 9 ECTS

Neueste Erkenntnisse in den gewählten Fachgebieten

Zusatzqualifikationen (Soft Skills) und Freie Wahlfächer

- Modul Zusatzqualifikationen 18 ECTS

Sprachkenntnisse; Präsentationstechniken; aktuelle gesellschaftliche Aspekte (z.B. Gleichberechtigungsfragen, Gender); Projektmanagement und freie Wahlfächer.

Bachelorarbeit

- Modul Bachelorarbeit 10 ECTS

Projektarbeit mit zugehöriger Dokumentation.

Die Lehrveranstaltungen der freien Wahl innerhalb des Moduls Zusatzqualifikationen (Soft Skills) und Freie Wahlfächer dient der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

§ 6 Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind im Anhang in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (§ 8) festgelegt.

Jede Änderung der Lehrveranstaltungen der Module wird in der Evidenz der Module dokumentiert und ist mit Übergangsbestimmungen zu versehen. Jede Änderung wird in den Mitteilungsblättern der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt sodann in der Rechtsabteilung auf.

§ 7 Studieneingangs- und Orientierungsphase

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase soll den Studierenden eine verlässliche Überprüfung ihrer Studienwahl ermöglichen. Sie leitet vom schulischen Lernen zum universitären Wissenserwerb über und schafft das Bewusstsein für die erforderliche Begabung und die nötige Leistungsbereitschaft.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase umfasst folgende Lehrveranstaltungen: Einführung in das Physikstudium (0.5 ECTS), Grundlagen der Physik I (VO, 7.5 ECTS) und Praktische Mathematik I für TPH (6 ECTS).

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase beschränkt die Zulassung zu sämtlichen weiterführenden Modulen nicht.

§ 8 Prüfungsordnung

Für den Abschluss des Bachelorstudiums ist die positive Absolvierung der vom Curriculum vorgeschriebenen Module erforderlich. Ein Modul gilt als positiv absolviert, wenn die ihm zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- das Thema der Bachelorarbeit und
- die Gesamtbeurteilung gemäß UG § 73/3 sowie die Gesamtnote.

Die Note eines Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog den Prüfungsfachnoten durch gewichtet Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert, wenn alle ihr zugeordneten Lehrveranstaltungen positiv absolviert wurden.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit "sehr gut" (1), "gut" (2), "befriedigend" (3) oder "genügend" (4), der negative Erfolg ist mit "nicht genügend" (5) zu beurteilen. Die Lehrveranstaltung „Einführung in das Studium der Physik“ wird mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt. Lehrveranstaltungen aus den Modulen „Technische Qualifikationen“ und „Zusatzqualifikationen“ können mit den oben angeführten Noten oder mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt werden.

§ 9 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende im Bachelorstudium Technische Physik, die ihre Studienwahl im Bewusstsein der erforderlichen Begabungen und der nötigen Leistungsbereitschaft getroffen und die Studieneingangs- und Orientierungsphase, die dieses Bewusstsein vermittelt, absolviert haben, sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Den Studierenden wird empfohlen ihr Studium nach dem Semestervorschlag im Anhang zu absolvieren.

Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach dem modifizierten Semestervorschlag im Anhang zu absolvieren.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtliche Organ.

Um die Mobilität zu erleichtern stehen die in §27 Abs. 1 bis 3 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Lehrveranstaltungen für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten sind in der Beschreibung des jeweiligen Moduls entsprechend gekennzeichnet, sowie die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze festgelegt.

Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

§ 10 Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine im Bachelorstudium eigens angefertigte schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet und im Rahmen einer Lehrveranstaltung eines Moduls des Bachelorstudiums abgefasst wird.

Die Bachelorarbeit besitzt einen Regelarbeitsaufwand von 10 ECTS-Punkten.

Die Bachelorarbeit kann in folgendem Modul angefertigt werden: Bachelorarbeit

§ 11 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Technische Physik wird der akademische Grad „Bachelor of Science“ – abgekürzt „BSc“ – verliehen.

§ 12 Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass das Curriculum des Bachelorstudiums Technische Physik konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft bzw. kontrolliert wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Curriculums sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf gesichert; für deren Festlegung und Überwachung sind das Studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbewertung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, für zumindest die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild für alle Beteiligten über die Abwicklung des Curriculums. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die Studienkommission unterzieht das Curriculum in einem dreijährigen Zyklus einem Monitoring, unter Einbeziehung wissenschaftlicher Aspekte, Berücksichtigung externer Faktoren und Überprüfung der Arbeitsaufwände, um Verbesserungspotentiale des Curriculums zu identifizieren und die Aktualität zu gewährleisten.

§ 13 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt am 1. Oktober 2011 in Kraft.

§ 14 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen in der Rechtsabteilung der Technischen Universität Wien auf.

Anhang 1: Modulbeschreibungen

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Grundlagen der Physik I</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	12	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundkenntnisse der unten genannten Themengebiete der Physik.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen in den Fachbereichen Kinetik, Kinematik und Dynamik. Anwenden und Üben des Gelernten bezüglich experimenteller und theoretischer Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Werkzeuge. Modellierung einfacher mechanischer Probleme durch Abstraktion.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Abklärung der Erwartungshaltung bezüglich des Studiums der Physik. Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen in Gruppen. Entwicklung von Lernstrategien und strukturiertem Denken.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Einführung in das Studium der Physik Vorstellung der Fakultät für Physik; Methoden und Aufgaben der Physik; aktuelle Forschungsgebiete und Fragestellungen; wo steht die moderne Physik?; Vorbereitungskurs Mathematik; Informationen zum Studienablauf und über besondere Unterstützungsmaßnahmen für Studierende.</p> <p>Grundlagen der Physik I Grundgrößen und Maßsysteme der Physik; Klassische Mechanik (Punktmechanik. Erhaltungssätze. Gravitation); Spezielle Relativitätstheorie; Stoßvorgänge; Hydrostatik; Grundlagen der kinetischen Gastheorie; Hydro- und Aerodynamik; Thermodynamik; mechanische Schwingungen und Wellen.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Vektor-, Matrizen-, Differential- und Integralrechnung auf Maturaniveau.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen der oben genannten Kapitel sowie die Darstellung über das Auftreten (Hörsaalexperimente) und die Anwendung der damit verbundenen Phänomene. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Tafelleistung und Tests.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Einführung in das Physikstudium (Dauer 1 Woche)	0.5	1
Grundlagen der Physik I, VO	7.5	5
Grundlagen der Physik I, UE	4	3
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Grundlagen der Physik II</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	12	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundkenntnisse der unten genannten Themengebiete der Physik.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen in den Fachbereichen Elektrostatik, Elektrodynamik und Optik. Anwenden und Üben des Gelernten bezüglich experimenteller und theoretischer Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Werkzeuge. Modellierung einfacher elektrodynamischer und optischer Probleme durch Abstraktion.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen in Gruppen. Weiterentwicklung von Lernstrategien und strukturiertem Denken.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Grundlagen der Physik II Elektrisches und magnetisches Feld; elektrische Stromkreise und Stromquellen; elektromagnetisches Feld; Induktion; elektrische Maschinen; Wechselstrom; elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie; geometrische Optik; Wellenoptik (Interferenz und Beugung); optische Instrumente; moderne optische Techniken.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Vektor-, Matrizen-, Differential- und Integralrechnung.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen der oben genannten Kapitel sowie die Darstellung über das Auftreten (Hörsaalexperimente) und die Anwendung der damit verbundenen Phänomene. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Tafelleistung und Tests.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Grundlagen der Physik II, VO	7.5	5
Grundlagen der Physik II, UE	4.5	3
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Grundlagen der Physik III</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	8	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundkenntnisse der unten genannten Themengebiete der Physik.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen einfacher thermodynamischer, quantenmechanischer, sowie atom- und kernphysikalischer Probleme. Anwenden und Üben des Gelernten bezüglich experimenteller und theoretischer Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Werkzeuge.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen in Gruppen. Verständnis energierelevanter Fragestellungen. Einordnung der als kritisch wahrgenommenen Technologien im gesellschaftlichen Kontext. Schulung formaler Denkweisen und zielgerichtete Interpretation abstrakter Ergebnisse. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Grundlagen der Physik III Struktur des Atoms; Atomspektren; Laser; Schrödinger-Gleichung für einfache Probleme bis zum Wasserstoffatom; Atome mit mehreren Elektronen; periodisches System der Elemente; Inner-schalenprozesse und Röntgenstrahlung; Aufbau des Atomkerns; Radioaktivität; Funktionsweise von Kernreaktoren; Grundelemente des Strahlenschutzes.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Konzept der Operatoren, Wellen und Beugungstheorie		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen der oben genannten Kapitel sowie die Darstellung über das Auftreten (Hörsaalexperimente) und die Anwendung der damit verbundenen Phänomene. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Tafelleistung und Tests.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Grundlagen der Physik III, VO	5	3
Grundlagen der Physik III, UE	3	2
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Laborübungen</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits):	8	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Umsetzen der unten genannten Themengebiete der Physik in Experimente, Verwendung des experimentellen Aufbaus zur Messung und Auswertung sowie Protokollierung der Ergebnisse.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Experimentieren. Handhabung von Laborgeräten. Veranschaulichung von Problemen der Physik durch Laborexperimente.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten in Kleingruppen. Sicherheitsaspekte des praktischen Arbeitens mit Gefahrenquellen (hohe Spannungen, Radioaktivität, Kühlmittel, etc.). Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus der Bibliothek bzw. dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Laborübungen II</p> <p>Einführung in das Messen und Experimentieren; Anwendung des Vorlesungsstoffes durch Versuche und Erstellen von Messprotokollen mit Fehleranalyse und korrektem Zitieren von Literaturquellen; Experimente primär zu den Gebieten Mechanik, Optik, Akustik und Elektrizität; bei Bedarf Erarbeiten von Wissensgebieten.</p> <p>Laborübungen III</p> <p>Einführung in das Messen und Experimentieren; Anwendung des Vorlesungsstoffes durch umfangreichere Versuche und Erstellen von Messprotokollen mit Fehleranalyse und korrektem Zitieren von Literaturquellen; Experimente zu den Gebieten Mechanik, Optik, Thermodynamik, Quantenphysik, Elektrizität - aber auch Erarbeiten von neuen Wissensgebieten; Vorbereitung für das experimentelle wissenschaftliche Arbeiten.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Physikalische und mathematische Grundlagen; Grundkenntnisse im Umgang mit PC und Datenauswertung.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Anwenden des Gelernten auf unterschiedliche Physik-Messbeispiele. Leistungskontrolle durch regelmäßige immanente Beurteilung der experimentellen Arbeit und der Rechen- und Messergebnisse sowie deren Interpretation und Diskussion während der Laborübungen (mündliches Prüfungsgespräch auch mit Theoriefragen). Beurteilung der Messprotokolle inklusive der Daten mit Fehlerrechnung und des korrekten Zitierens von Literaturquellen.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Laborübungen II, PR	3	3
Laborübungen III, PR	5	5
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Analysis</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	12	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte“. Kenntnis und inhaltliches Verständnis der wesentlichen Definitionen, Begriffe und Aussagen der Analysis, Beherrschung der wesentlichen Algorithmen der Analysis, teilweise auch der diskreten Mathematik; passives und aktives Formelwissen in einem angemessenen Ausmaß.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Passive und aktive Beherrschung von logischen Schlussfolgerungen und Beweisstrategien; Problemklassifizierung und Umsetzung abstrakter Konzepte anhand konkreter Probleme; Unterscheidung zwischen konzeptuellen Ideen und deren methodischer Umsetzung.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit und Bereitschaft zur eigenständigen Problemanalyse und deren Umsetzung in Beweisführungen und Rechenaufgaben; Erkennung und Ausnützung von inhaltlichen Analogien; konstruktive Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen; sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Analysis I für TPH Konzepte und Methoden der Analysis einer reellen Veränderlichen; Grundlagen; reelle Zahlen; Folgen und Reihen; reelle Funktionen; Stetigkeit; Differential- und Integralrechnung.</p> <p>Analysis II für TPH Weiterführende Konzepte und Methoden der Analysis, insbesondere in mehreren Veränderlichen; Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher: Differentiation, Integration; Funktionenräume, Normierte Räume, Hilberträume; Fourieranalysis; Sturm-Liouville Problem; komplexe Funktionentheorie.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Elementare Algebra, reelle Funktionen, Differential- und Integralrechnung auf Maturaniveau, bzw. Inhalt der üblichen Vorkurse.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vorlesungen: teilweise mit medialer Unterstützung (Präsentationen am Computer). Prüfung: schriftlich, bestehend aus einem praktischen und einem theoretischen Teil.</p> <p>Übungen: Eigenständige Beschäftigung mit Aufgaben als Vorbereitung für die nachfolgende Präsentation und Diskussion in der Übung. Beurteilung: Schriftliche Tests (mit oder ohne Verwendung eines Theorieskriptums); nach Maßgabe der Ressourcen Präsentationen durch die Studierenden.</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Analysis I für TPH, VO	4.5	3
Analysis I für TPH, UE	1.5	1
Analysis II für TPH, VO	4.5	3
Analysis II für TPH, UE	1.5	1
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Lineare Algebra</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	6	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Definitionen, Begriffe und Aussagen der Linearen Algebra. Beherrschung der wesentlichen Algorithmen und Lösungsansätze, z.B. Gauß-Algorithmus, Lösung von linearen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Passive und aktive Beherrschung von logischen Schlussfolgerungen und Beweisstrategien. Problemklassifizierung und Fähigkeit zur Umsetzung abstrakter Konzepte und Lösungswege bei neuen konkreten Problemen. Unterscheidung zwischen konzeptuellen Ideen und deren methodischer Umsetzung.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit und Bereitschaft zur eigenständigen Auseinandersetzung speziell mit neuen Problemstellungen. Problemanalyse und Umsetzung des erworbenen Wissens in Beweisführungen und Rechenaufgaben. Erkennung und Ausnützung von inhaltlichen Analogien. Konstruktive Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen; sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Lineare Algebra für TPH Grundlegende Konzepte und Methoden der Linearen Algebra; Vektorräume; lineare Abbildungen; Matrizen; lineare Gleichungssysteme; euklidische Vektorräume; inneres Produkt in Funktionenräumen; Eigenwertprobleme, analytische Geometrie; lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Elementare Algebra, reelle Funktionen, Differential- und Integralrechnung auf Maturaniveau, bzw. Inhalt der üblichen Vorkurse.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vorlesung: Die Vorlesung wird teilweise mit medialer Unterstützung (Präsentationen am Computer) durchgeführt. Zusätzlich werden Folien mit Ergänzungen zur Verfügung gestellt. Prüfung: Schriftlich, bestehend aus einem praktischen und einem theoretischen Teil.</p> <p>Übungen: Eigenständige Beschäftigung mit Aufgaben als Vorbereitung für die nachfolgende Präsentation und Diskussion in der Übung. Beurteilung: Schriftliche Tests (mit Verwendung des Theorieskriptums);</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Lineare Algebra für TPH, VO	4	2
Lineare Algebra für TPH, UE	2	1
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Praktische Mathematik</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	11	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Kenntnis und inhaltliches Verständnis der wesentlichen Definitionen, Begriffe und Aussagen der Praktischen Mathematik I und II. Beherrschung der wesentlichen Algorithmen.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Aktive Beherrschung der Methoden zur Lösung klassischer Anwendungen in der Physik. Problemlklassifizierung und Umsetzung abstrakter Konzepte anhand konkreter Probleme.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit und Bereitschaft zur eigenständigen Problemanalyse und deren Umsetzung bei Anwendungen der Physik und Rechenaufgaben. Erkennung und Ausnützung von inhaltlichen Analogien. Konstruktive Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Praktische Mathematik I für TPH Mathematische Werkzeuge, die in der Physik-Grundausbildung benötigt werden. Der Schwerpunkt liegt auf Rechenpraxis unter Verzicht auf einen streng deduktiven mathematischen Aufbau. Wiederholung elementare Vektorrechnung; Skalar- und Vektorfelder; Kurvenintegrale; Parameterintegrale; Integrale in höheren Dimensionen auf beschränkten und unbeschränkten Bereichen; Wellengleichung.</p> <p>Praktische Mathematik II für TPH Fortsetzung der Praktischen Mathematik I; Kurven und Flächen; Flächeninhalt; Flächenintegrale; Integralsätze; Potentialtheorie; Poissongleichung; Randwertprobleme; Greensche Funktion; Wärmeleitung; Energie- und Variationsmethoden; Fouriertransformation.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Für Praktische Mathematik I: Elementare Algebra, reelle Funktionen, Differential- und Integralrechnung auf Maturaniveau, bzw. Inhalt der üblichen Vorkurse.</p> <p>Für Praktische Mathematik II: Die Kenntnisse der Inhalte der Praktischen Mathematik I, der Linearen Algebra und der Analysis I, und der sichere Umgang mit der praktischen Umsetzung dieses Wissens zur Lösung von konkreten Aufgaben.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Die Vorlesung und die Übung werden teilweise mit medialer Unterstützung (Präsentationen am Computer) durchgeführt. Zusätzlich werden Folien mit Ergänzungsmaterial zur Verfügung gestellt. Es gibt ein Skriptum mit zahlreichen gelösten Musterbeispielen. Bei den Übungen: Eigenständige Beschäftigung mit Aufgaben als Vorbereitung für die nachfolgende Präsentation und Diskussion in der Übung. Beurteilung: Schriftliche Tests .</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Praktische Mathematik I für TPH VU	6	4
Praktische Mathematik II für TPH VU	5	3
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Mechanik</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	9	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundsätzliche Kenntnisse zur Modellbildung und Lösung von mechanischen Aufgabenstellungen.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Modellieren und Erarbeiten von Lösungen in den Fachbereichen Kinematik und Dynamik. Formulierung und Behandlung einfacher Probleme der Elastizitätstheorie und von Stabilitätsproblemen. Erfahrung bei der Herleitung und Lösung von Lagrange- und Hamiltonschen Bewegungsgleichungen.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen in Gruppen. Abstraktion der vermittelten Inhalte auf weitere Fachgebiete. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Mechanik für TPH Kinematik; Statik und Dynamik starrer und verformbarer Körper; Stabilität, Variationsprinzipien, Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen; Hamilton-Jacobi Theorie; integrable Systeme.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Vektor-, Matrizen-, Differential- und Integralrechnung, Erfahrung mit einfachen Differentialgleichungen		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen der oben genannten Kapitel. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch schriftliche Tests und Bewertung der Mitarbeit.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Mechanik für TPH, VU	9	6
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Mathematische Methoden</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Kenntnis und inhaltliches Verständnis der wesentlichen Definitionen, Begriffe und Aussagen mathematischer Werkzeuge der theoretischen Physik. Beherrschung der wesentlichen Rechen- und Lösungsverfahren.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Problemklassifizierung und Umsetzung abstrakter Konzepte; Unterscheidung zwischen konzeptuellen Ideen und deren methodischer Umsetzung.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Lösungsansätzen in Gruppen. Bewältigung komplexer oder umfangreicher Fragestellungen. Schulung in abstraktem Rechnen. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Mathematische Methoden der Theoretischen Physik Mathematische Grundlagen (Tensoren, Koordinatentransformationen); partielle Differentialgleichungen der Physik; Lösungsansätze für partielle Differentialgleichungen der Physik; Rand- und Eigenwertprobleme; singuläre Differentialgleichungen; spezielle Funktionen; Verallgemeinerte Funktionen; Green'sche Funktionen für partielle Differentialgleichungen.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Fundierte Kenntnisse aus Analysis und linearer Algebra.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die oben genannten Kapitel; Prüfung(en) mit Rechenbeispielen und/oder Theoriefragen; Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen; Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Tafelleistung und Tests.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Mathematische Methoden der Theoretischen Physik, VO	10	4
Mathematische Methoden der Theoretischen Physik, UE	3	2
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Elektrodynamik</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Kenntnisse der unten genannten Themengebiete der theoretischen Physik.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen aus Elektrodynamik und spezieller Relativitätstheorie. Anwenden und Üben des Gelernten bezüglich theoretischer Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Werkzeuge. Modellierung elektrodynamischer Phänomene. Verständnis höherdimensionaler Modelle. Erlernen kompakter Formalismen.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen in Gruppen. Bewältigung komplexer oder umfangreicher Fragestellungen. Weiterentwicklung des Abstraktionsvermögens. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Elektrodynamik I Grundgleichungen der Elektrodynamik; Elektro- und Magnetostatik im Vakuum und in linearen Medien; elektromagnetische Wellen; Elemente der Optik; spezielle Relativitätstheorie</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlagen über ruhende und bewegte Ladungen; Elemente der Differentialgeometrie		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die oben genannten Kapitel; Prüfung(en) mit Rechenbeispielen und Theoriefragen; Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen; Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Tafelleistung und Tests.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Elektrodynamik I, VU	10	5
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Quantentheorie und Statistische Physik</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	16	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse Kenntnisse der unten genannten Themengebiete der theoretischen Physik.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen aus der Quantenphysik und der Statistischen Physik. Anwenden und Üben des Gelernten bezüglich theoretischer Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Werkzeuge. Modellierung von Phänomenen aus der Quantenmechanik und der Statistischen Physik/Thermodynamik.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen in Gruppen. Bewältigung komplexer und umfangreicher Fragestellungen. Weiterentwicklung des Abstraktionsvermögens. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Quantentheorie I Einführende Bemerkungen zur Quantenmechanik; Schrödinger-Gleichung und ihre elementaren Eigenschaften. Formale Struktur der Quantentheorie; der harmonische Oszillator; Drehimpuls; Darstellungstheorie der Quantenmechanik; Näherungsverfahren.</p> <p>Statistische Physik I Postulate der (Quanten-) Statistischen Mechanik; Formalismus der Dichtematrix; Ensembles; Herleitung der Verbindung zwischen Thermodynamik und der statistischen Mechanik; einfache Bose- und Fermisysteme mit Anwendungen (spezifische Wärme von Festkörpern, Schwarzkörperstrahlung, Bose-Einstein Kondensation).</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Mathematische Methoden der Theoretischen Physik, Mathematische Statistik, Mechanik, Quantentheorie (als Voraussetzung für die Statistische Physik).		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Prüfungen mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen; Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Tafelleistung und Tests.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Quantentheorie I, VU	10	5
Statistische Physik I, VU	6	3
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Elektronik</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS - Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundkenntnisse der unten genannten Themengebiete der Physik und Elektrotechnik.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen in den unterschiedlichen Fachgebieten der Elektronik. Anwenden der gelernten mathematischen Werkzeuge und Konventionen auf experimentelle und theoretische Fragestellungen. Modellierung einfacher Probleme der Elektronik durch Abstraktion und Laborarbeiten.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen in Kleingruppen. Weiterentwicklung von Lernstrategien und strukturiert abstraktem Denken. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Grundlagen der Elektronik Gleichstromtechnik: Ohmsches Gesetz und Kirchhoff-Gesetze, Serien-, Parallel- und Brückenschaltung, Ersatzschaltungen, elektrische Leistung. Wechselstromtechnik: Induktivität und Kapazität, komplexe Darstellung, Zeigerdiagramme und Ortskurven, Leistungsbegriffe bei Wechselstrom, Schwingkreis, Hoch- und Tiefpass, Transformator, Vierpole, Leitungen. Nichtlineare und aktive Bauelemente: Dioden, Transistoren, Differenz- und Operationsverstärker, Digitalelektronik.</p> <p>Laborübungen I Einführung in das Messen und Experimentieren; Aufbau einfacher Schaltungen mit elektronischen Bauelementen; Anwendung des Vorlesungsstoffes durch Versuche und deren Auswertung. Anfertigung von Messprotokollen und Diskussion der Ergebnisse.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Komplexe Funktionen, Vektor-, Matrizen-, Differential- und Integralrechnung.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen der oben genannten Kapitel sowie deren Vertiefung durch einfache Rechenbeispiele mit großer praktischer Bedeutung an der Tafel und im Rahmen von Kurztests; Hörsaalexperimente und die quantitative Untersuchung der dabei demonstrierten Phänomene in den Laborübungen. Anwenden des Gelernten auf Elektronik-Messbeispiele. Leistungskontrolle durch regelmäßige immanente Beurteilung der Rechen- und Messergebnisse und deren Interpretation und Diskussion während der Laborübungen und Beurteilung von Tafelleistung und Tests. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Grundlagen der Elektronik, VU	4	3
Laborübungen I, PR	3	3
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Modul Mess- und Datentechnik</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundkenntnisse der unten genannten Themengebiete der physikalischen Messtechnik und der EDV.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Erlernen von in der Physik gängigen Programmiersprachen. Umsetzung einfacher Aufgabenstellungen in Programme. Schulung des abstrakten Denkens anhand von Programmstrukturen, Abläufen und Flussdiagrammen. Interpretation von Messwerten und Abschätzen deren Richtigkeit. Erlernen von Auswahlkriterien für physikalische Messmethoden.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Computer- und Programmierkenntnissen in Kleingruppen. Weiterentwicklung von Lernstrategien und strukturiert abstraktem Denken. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Quellen, inklusive Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Physikalische Messtechnik I Überblick über ausgewählte wissenschaftliche und industrielle Techniken zur Messung physikalischer Größen; Kenngrößen eines Sensors; Messung der physikalischen Größen Temperatur; Länge; Zeit; Druck bzw. Kraft; Volumen- und Massedurchfluss; elektrisches und magnetisches Feld; Elektronenmikroskopie und Neutronenspektroskopie; Materialcharakterisierung - Festkörperphysikalische Messverfahren; Physikalische Grenzen der Messtechnik - Ursachen des Rauschens und Methoden zur Verbesserung des Signal- zu Rauschverhältnisses.</p> <p>Datenverarbeitung für TPH I Objektorientiertes Programmieren; Elementare Algorithmen; Datenstrukturen; Grundlagen moderner Multitask-Systeme; Grundlagen über Netzwerke und Interprozesskommunikation; Steuerung und Auswertung von Experimenten.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Physikalische und mathematische Grundlagen.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Physikalische Messtechnik I: Vortrag über die theoretischen Grundlagen der oben genannten Kapitel sowie deren Vertiefung durch Abschätzungen und Anschauungsobjekte. Schriftliche Prüfung.</p> <p>Datenverarbeitung für TPH I: Vortrag mit anschließender Gruppenübung. Anwenden des Gelernten auf Programmierbeispiele. Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Protokollen und erstellten Programmen sowie schriftliche Tests und/oder praktische Überprüfung am Computer.</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Physikalische Messtechnik I, VO	3	2
Datenverarbeitung für TPH I, VU	4	4
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Struktur der Materie I</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	9	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundkenntnisse der unten genannten Themengebiete der Struktur der Materie.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Erkennen, wie man an Hand von grundlegenden Prinzipien chemische und physikalische Eigenschaften der Materie beschreiben und beeinflussen kann. Übung des Erlernten an Hand von Beispielen aus Anwendungen und technischen Verfahren.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen; Schulung einer flexiblen Denkweisen und zielgerichtete Interpretation beobachtbarer Ergebnisse. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Materialwissenschaften Kristallstrukturen; Strukturbestimmung; Mehrstoffsysteme; makroskopische Eigenschaften.</p> <p>Chemie für TPH Grundlagen; chemische Bindung; Säuren und Basen; Redoxreaktionen; Periodensystem; chemisches Gleichgewicht; Thermodynamik; chemische Kinetik; Elemente der Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems; anorganische Verbindungen; einfache Kohlenstoffverbindungen; Auswahl aktueller Themen der Chemie.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundkenntnisse in den Naturwissenschaften		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über obige Inhalte unterstützt durch Hörsaalexperimente. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Materialwissenschaften, VO	3	2
Chemie für TPH, VO	6	4
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Struktur der Materie II</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	6	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Kenntnisse der unten genannten Themengebiete der Physik</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen festkörperphysikalischer, sowie atom-, kern- und teilchenphysikalischer Probleme. Anwenden des Gelernten bezüglich experimenteller und theoretischer Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Werkzeuge. Modellierung festkörper-, atom-, kern- und teilchenphysikalischer Phänomene.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen; Schulung formaler Denkweisen und zielgerichtete Interpretation abstrakter Ergebnisse. Weiterentwicklung des Abstraktionsvermögens. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Lehrmaterialien, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Festkörperphysik I Dynamik des Kristallgitters; Elektronen im periodischen Potential; Einteilchennäherung des Viel-Elektronenproblems; Dynamik von Kristallelektronen; Magnetismus und Supraleitung.</p> <p>Atom-, Kern- und Teilchenphysik I Das Bild der modernen Physik; Aufbau der Materie; Eigenschaften von Atomen, Kernen und Elementarteilchen; Charakterisierung von Zuständen; Modell der unabhängigen Teilchenbewegung; effektive Wechselwirkungen; Periodensystem und magische Zahlen; Instabilitäten von Kernen und Teilchen; Anwendungen der Atom- und Kernphysik.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlagen der Physik, der Materialwissenschaften und Grundkenntnisse der Quantentheorie		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die oben genannten Kapitel. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Festkörperphysik I, VO	3	2
Atom-, Kern- und Teilchenphysik I, VO	3	2
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Technische Qualifikationen</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	9	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Vertiefung der Kenntnisse in selbst gewählten Spezialgebieten der Physik und ihrer Anwendungen.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen physikalischer und technischer Fragestellungen und Themen in Interessensfeldern der Studierenden.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen. Einordnung der als kritisch wahrgenommenen Technologien im gesellschaftlichen Kontext. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbaren Wissens, inklusive Quellen aus dem Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Neueste Erkenntnisse in den gewählten Fachgebieten		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlagenvorlesungen aus experimenteller und theoretischer Physik sowie der Mathematik, den gewählten Fachgebieten entsprechend.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vorlesungen und/oder praktische Übungen; schriftliche und/oder mündliche Prüfungen.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Selbstgewählte Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 9 ECTS Punkten aus dem Gebundenen Wahlfachkatalog „Technische Qualifikationen“ (siehe Anhang 6.1) sind verpflichtend zu absolvieren.	9	

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Zusatzqualifikationen</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	18	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Vertiefung und Verbreiterung der Kenntnisse und Fähigkeiten in allgemeinbildenden, nicht notwendigerweise fachspezifischen Wissensbereichen.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Interdisziplinäre und allgemeine Fertigkeiten (z.B. Sprachkenntnisse), die über die fachspezifische Ausbildung hinausgehen.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Erfassung und Bewertung gesellschaftlicher Aspekte und Teilnahme am aktuellen Diskurs.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Sprachkenntnisse; Präsentationstechniken: aktuelle gesellschaftliche Aspekte (z.B. Gleichberechtigungsfragen, Gender); Projektmanagement und freie Wahlfächer.		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Keine		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vorlesungen und/oder praktische Übungen; schriftliche und/oder mündliche Prüfungen.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Selbstgewählte Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 9 ECTS Punkten aus dem Wahlfachkatalog von „Studienrichtungsspezifischen Zusatzqualifikationen“ (Anhang 6.2) und/oder dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für Zusatzqualifikationen	9	
Selbstgewählte Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 9 ECTS Punkten frei wählbarer Lehrveranstaltungen an in- und/oder ausländischen Universitäten	9	

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<i>Modul Bachelorarbeit</i>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Eigenständiges Erarbeiten einer physikalischen Problemstellung unter fachlicher Betreuung.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Selbständiges Arbeiten mit Erbringen eigenständiger Leistungen. Formal korrektes Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Einleben in Arbeitsgruppen und Laborumgebung. Zielorientiertes Arbeiten. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Quellen, inklusive Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Projektarbeit mit zugehöriger Dokumentation		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Wesentliche Inhalte des Bachelorstudiums.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Einführung in das Arbeitsgebiet; selbständiges Arbeiten unter fachlicher Betreuung; Bewertung der praktischen Durchführung und der schriftlichen Arbeit.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Selbstgewählte Lehrveranstaltung im Ausmaß von 10 ECTS Punkten aus dem „Katalog der Projektarbeiten“ (siehe Anhang 6.3).	10	8
Die Lehrveranstaltung ist verpflichtend zu absolvieren.		

Anhang 2: Lehrveranstaltungstypen

VO: Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

UE: Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

LU: Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuerinnen und Betreuern experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.

PR: Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktisch-beruflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.

VU: Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

SE: Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinander setzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.

EX: Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

Anhang 3: Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen im Studium

Keine

Anhang 4: Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

Typ Std: Lehrveranstaltungstyp und Anzahl der Semesterstunden ECTS: ECTS-Punkte

Lehrveranstaltung		Typ Std	ECTS
1. Semester	Einführung in das Physikstudium (Dauer 1 Woche)	VU 1	0.5
	Grundlagen der Physik I (Mechanik und Thermodynamik)	VO 5 UE 3	7.5 + 4.0
	Praktische Mathematik I für TPH	VU 4	6.0
	Lineare Algebra für TPH	VO 2 UE 1	4.0 + 2.0
	Analysis I für TPH	VO 3 UE 1	4.5 + 1.5
	Summe	19	30.0
2. Semester	Grundlagen der Physik II (Elektrizität und Optik)	VO 5 UE 3	7.5 + 4.5
	Grundlagen der Elektronik	VU 3	4.0
	Laborübungen I	PR 3	3.0
	Praktische Mathematik II für TPH	VU 3	5.0
	Analysis II für TPH	VO 3 UE 1	4.5 + 1.5
	Summe	21	30.0
3. Semester	Grundlagen der Physik III (Atome, Moleküle, Kerne)	VO 3 UE 2	5.0 + 3.0
	Laborübungen II	PR 3	3.0
	Mechanik für TPH	VU 6	9.0
	Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	VO 4 UE 2	7.0 + 3.0
	Summe	20	30.0
4. Semester	Elektrodynamik I	VU 5	10.0
	Materialwissenschaften	VO 2	3.0
	Laborübungen III	PR 5	5.0
	Chemie für TPH	VO 4	6.0
	Zusatzqualifikationen und freie Wahlfächer	~ 4	6.0
	Summe	20	30.0
5. Semester	Quantentheorie I	VU 5	10.0
	Physikalische Messtechnik I	VO 2	3.0
	Datenverarbeitung für TPH I	VU 4	4.0
	Technische Qualifikationen - Wahlpflichtfächer	~ 4	6.0
	Zusatzqualifikationen und freie Wahlfächer	~ 5	7.0
	Summe	~ 20	30.0
6. Semester	Atom-, Kern und Teilchenphysik I	VO 2	3.0
	Festkörperphysik I	VO 2	3.0
	Statistische Physik I	VU 3	6.0
	Bachelor-Arbeit	PR 8	10.0
	Technische Qualifikationen - Wahlpflichtfächer	~ 2	3.0
	Zusatzqualifikationen und freie Wahlfächer	~ 3	5.0
	Summe	~ 20	30.0
Gesamtsumme		~ 120	180.0

Anhang 5: Semestereinteilung für schiefensteigende Studierende

Schiefeinsteiger können das Studienangebot des ersten Sommersemesters nur zum Teil sinnvoll nützen, da viele Lehrveranstaltungen auf Kursen aus dem vorangegangenen Wintersemester aufbauen. Es können aber Lehrveranstaltungen aus höheren Semestern, die keine oder geringe Vorkenntnisse erfordern, vorgezogen werden. Damit vereinfacht sich das spätere Studium und es fällt leichter, ab dem folgenden Wintersemester im Plan zu bleiben, wie er im Anhang 2.1 vorgeschlagen wird.

Als Einstiegshilfe in das 1. (Sommer-)Semester werden 2 Optionen mit folgenden Lehrveranstaltungen empfohlen. Studierende, die die Option B wählen, sollten fundierte Kenntnisse aus Mathematik besitzen, insbesondere über Differentialgleichungen, Vektorrechnung und komplexe Zahlen.

	Lehrveranstaltung	Typ	Std	ECTS
1. Semester Option A	Grundlagen der Elektronik	VU	3	4.0
	Laborübungen I	PR	3	3.0
	Chemie für TPH	VO	4	6.0
	Materialwissenschaften	VO	2	3.0
	Zusatzqualifikationen und freie Wahlfächer			14.0
	Summe		~ 14	30.0
1. Semester Option B	Grundlagen der Physik II (Elektrizität und Optik)	VO	5	7.5
	Grundlagen der Elektronik	VU	3	4.0
	Laborübungen I	PR	3	3.0
	Chemie für TPH	VU	4	6.0
	Projektmanagement (Pflicht-Zusatzqualifikation)	VO	2	3.0
	Zusatzqualifikationen und freie Wahlfächer			2.0
Summe		~ 20	30.0	

Anhang 6: Wahlfachkataloge

6.1 Gebundener Wahlfachkatalog Technische Qualifikationen

Titel	Typ	Std	ECTS
Archäometrie: Physikalische Methoden der Altersbestimmung	VO	2.0	3.0
Atom-, Kern- und Teilchenphysik I	UE	1.0	1.0
Atomare Stoßprozesse	VO	2.0	3.0
Ausgewählte Experimente der Atom-, Kern- und Teilchenphysik	VO	2.0	3.0
Bauphysik	VU	2.0	3.0
Classical and Quantum Chaos	VO	2.0	3.0
Einführung in die Akustik	VO	2.0	3.0
Einführung in die Allgemeine Relativitätstheorie	VO	2.0	3.0
Einführung in die Biomedizinische Technik	VO	2.0	3.0
Einführung in die Plasmaphysik und -technik	VO	2.0	3.0
Einführung in die Tieftemperaturphysik und -technologie	VO	2.0	3.0
Elektronische Messtechnik	VO	2.0	3.0
Geometry, Topology and Physics I	VU	2.0	3.0
Introduction to Quantum Electrodynamics	VO	2.0	3.0
Materials Synthesis	VO	2.0	3.0
Nachhaltige Energieträger	VO	2.0	3.0
Nuclear Engineering	VO	2.0	3.0
Nukleare Astrophysik	VO	2.0	3.0
Oberflächenphysik und -analytik	VO	2.0	3.0
Physics of Magnetic Materials	VO	2.0	3.0
Physik ausgewählter Materialien	VO	2.0	3.0
Physik der Atmosphäre	VO	2.0	3.0
Radioökologie	VO	2.0	3.0
Statistik	VO	2.0	3.0
Statistische Methoden in der Experimentalphysik	PR	2.0	3.0
Symbolische Mathematik in der Physik	VO	2.0	3.0
Technische Optik	VO	2.0	3.0
Technologie dünner Schichten	VO	2.0	3.0

6.2 Wahlfachkatalog studienrichtungsspezifischer Zusatzqualifikationen ("SoftSkills")

Titel	Typ	Std	ECTS
Einführung in das wissenschaftliche Präsentieren und Publizieren	PN	2.0	3.0
Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik	PR	2.0	3.0
How Science Inspires Science Fiction	VO	2.0	3.0
Wissenschaft und Öffentlichkeit	VO	2.0	3.0
Strahlenphysikalische und gesellschaftliche Aspekte des Strahlenschutzes	VO	2.0	3.0

6.3. Katalog der Projektarbeiten

Dieser Katalog ist identisch mit dem Katalog der Projektarbeiten in den Masterstudien Technische Physik sowie Physikalische Energie- und Messtechnik.

6.3.1. Atom- und Quantenphysik

Projektarbeit Atomuhren und Quantenmetrologie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Decoherence and Quantum Informations	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Grundlagen und Anwedungen des Korrespondenzprinzips	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nanophotonik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Quantenoptik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantensprünge im Gravitationsfeld der Erde	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantentechnologie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Ultra Cold Atoms and Spectroscopy	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Theoretische Quantenoptik	PR	8.0	10.0

6.3.2. Computational Materials Science

Projektarbeit Computational Materials Science	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Electronic Structures of Solids and Surfaces	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Festkörpertheorie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Magnetic Interactions	PR	8.0	10.0

6.3.3. Festkörperphysik

Projektarbeit Elektronenmikroskopie von Halbleitern	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Festkörperphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimenteller Magnetismus	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nukleare Festkörperphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantenmechanik von mesoskopischen Systeme	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantenphänomene in Festkörpern	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Supraleitung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Thermoelektrika	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Werkstoffphysik	PR	8.0	10.0

6.3.4. Fundamentale Wechselwirkungen

Projektarbeit Beta-Zerfall des Neutrons	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Black Hole Physics	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Feldtheorie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantenfeldtheorie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Starke Wechselwirkung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Symmetrien in fundamentalen Wechselwirkungen	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Teilchenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Theoretische Elementarteilchenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Thermal Field Theory	PR	8.0	10.0

6.3.5. Kern- und Teilchenphysik

Projektarbeit Experimentelle Hadronenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Hochenergiephysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Teilchenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Kernphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Neutronenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nukleare Astrophysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quarks und Kerne	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Subatomare Physik	PR	8.0	10.0

6.3.6. Nichtlineare Dynamik

Projektarbeit Chaotische Systeme	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Klassisches und Quantenchaos	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Mathematische Physik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Simulationen komplexer Systeme	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Wechselwirkung von Atomen mit Laserfeldern	PR	8.0	10.0

6.3.7. Oberflächenphysik

Projektarbeit Angewandte Oberflächenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Dünnschichtanalytik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Dynamische Oberflächenprozesse	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Interactions with Surfaces	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nanostrukturen an Oberflächen	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Surface Science	PR	8.0	10.0

6.3.8. Physik bei extremen Skalen

Projektarbeit Angewandte Tieftemperaturphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Tieftemperaturphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Grundlagen der Supraleitung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Hochdruckexperimente	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Hochtemperatursupraleiter	PR	8.0	10.0

6.3.9. Soft Matter und Biophysik

Projektarbeit Laseranwendungen in der Medizin	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Physikalische Methoden in der Medizin	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Statistische Mechanik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Theorie der kondensierten Materie	PR	8.0	10.0

6.3.10. Spektroskopie

Projektarbeit Analytische Elektronenmikroskopie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Elektrodynamik neuartiger optischer Materialien	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Elektronen-Energieverlustspektrometrie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Festkörperspektroskopie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Laserspektroskopie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Röntgendiffraktometrie	PR	8.0	10.0

6.3.11. Strahlenphysik

Projektarbeit Angewandte Strahlenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Archäometrie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Elektronen- und Röntgenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Neutronenaktivierungsanalyse	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nuklearchemie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nukleare Umweltanalytik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Radiochemie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Radiologische Umweltmessung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Röntgenanalytik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Röntgenspektrometrie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Strahlenschutz und Dosimetrie	PR	8.0	10.0

6.3.12. Technologien

Projektarbeit Computerunterstützte Abbildungsverfahren	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Dauermagnetwerkstoffe	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Dünnschichttechnologie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Einkristallherstellung und Probenpräparation	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Hart- und Weichmagnete	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Oberflächentechnik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Physikalische Messtechnik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Physikalische Messwerterfassung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Plasmatechnik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Sensoren und Messverfahren	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Reaktortechnik	PR	8.0	10.0

Anhang 7. Äquivalenzliste der Pflichtlehrveranstaltungen

7.1. Diplomstudienplan 2002 in der Fassung vom 1. Oktober 2006 gegenüber Bachelorstudienplan 2006 in der geltenden Fassung

Typ Std: Lehrveranstaltungstyp und Anzahl der Semesterstunden

ALT	Typ Std	NEU	Typ Std
Grundlagen der Physik I	VO 5	Grundlagen der Physik I	VO 5
Grundlagen der Physik I	UE 3	Grundlagen der Physik I	UE 3
Praktische Mathematik I für TPH	VU 3	Praktische Mathematik I für TPH	VU 4
Lineare Algebra für TPH	VO 2	Lineare Algebra für TPH	VO 2
Lineare Algebra für TPH	UE 1	Lineare Algebra für TPH	UE 1
Analysis I für TPH	VO 3	Analysis I für TPH	VO 3 UE 1
Grundlagen der Physik II	VO 5	Grundlagen der Physik II	VO 5
Grundlagen der Physik II	UE 3	Grundlagen der Physik II	UE 3
Praktische Mathematik II für TPH	VU 3	Praktische Mathematik II für TPH	VU 3
Analysis II für TPH	VO 4	Analysis II für TPH	VO 3
Analysis II für TPH	UE 2	Analysis II für TPH	UE 1
Grundlagen der Elektronik	VO 2	Grundlagen der Elektronik	VU 3
Laborübungen I	PR 3	Laborübungen I	PR 3
Grundlagen der Physik III	VO 3	Grundlagen der Physik III	VO 3
Grundlagen der Physik III	UE 2	Grundlagen der Physik III	UE 2
Laborübungen II	PR 3	Laborübungen II	PR 3
Mechanik für TPH	VU 6	Mechanik für TPH	VO 4 UE 2
Methoden d. Theoretischen Physik	VO 2	Math. Methoden der Theoretischen Physik	VO 4
Methoden d. Theoretischen Physik	UE 2	Math. Methoden der Theoretischen Physik	UE 2
Chemie für TPH	VO 4	Chemie für TPH	VO 4
Elektrodynamik	VO 4 UE 2	Elektrodynamik I Elektrodynamik II (Master-Studium)	VU 5 VO 2
Materialwissenschaften	VO 2	Materialwissenschaften	VO 2
Laborübungen III	PR 5	Laborübungen III	PR 5

Projektmanagement und Kostenabschätzung	VO 2	Projektmanagement	VO 2
Datenverarbeitung für TPH I	VU 4	Datenverarbeitung für TPH I	VU 4
Quantentheorie	VO 3 UE 2	Quantentheorie I	VU 5
Physikalische Messverfahren	VO 2	Physikalische Messtechnik I	VO 2
Grundlagen der Physik IV Präsentation oder Atom- und Molekülphysik	VO 2 PN 1 VO 2	Atom-. Kern- u. Teilchenphysik I	VO 2
Statistische Physik I	VO 2 UE 1	Statistische Physik I	VU 3
Festkörperphysik I	VO 2	Festkörperphysik I	VO 2
Projektarbeit Diplomstudium	PR 8	Projektarbeit Bakk-Studium	PR 8

Der Mathematikblock Praktische Mathematik I für TPH, Analysis I für TPH und Analysis II für TPH alt kann als Ganzes jedenfalls für den entsprechenden Block im neuen Studienplan anerkannt werden, ebenso der neue Block für den alten. Ansonsten gilt:

Auf das volle Ausmaß fehlende ECTS-Punkte bzw. Semesterstunden im Bereich der Pflichtfächer sind durch Absolvierung von entsprechenden Pflicht- oder Wahllehrveranstaltungen zumindest im Ausmaß der fehlenden ECTS-Punkte bzw. Semesterstunden auszugleichen; umgekehrt können überzählige ECTS-Punkte bzw. Semesterstunden dem Bereich der Wahl- oder Freifächer zugeordnet werden.

7.2. Bachelorstudienplan 2006 in der Fassung vom 1. Oktober 2007 gegenüber der geltenden Fassung

ALT	Typ Std ECTS	NEU	Typ Std ECTS
Grundlagen der Physik I	UE 3 4.5	Grundlagen der Physik I Einführung in das Physikstudium	UE 3 4.0 VU 1 0.5