

Universität Wien

Curriculum für das Masterstudium Physik

Der Senat hat in seiner Sitzung am 14.06.2007 das von der gemäß § 25 Abs. 8 Z. 3 und Abs. 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricularkommission vom 22.05.2007 beschlossene Curriculum für das Masterstudium Physik in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

Rechtsgrundlagen sind das Universitätsgesetz 2002 und der Studienrechtliche Teil der Satzung der Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung.¹

§ 1 Studienziele und Qualifikationsprofil

Aufbauend auf eine im Bachelorstudium erworbene breite physikalische Allgemeinbildung vermittelt das Masterstudium Physik an der Universität Wien eine fachliche Vertiefung und Spezialisierung sowie ein Heranführen an die Praxis des wissenschaftlichen Arbeitens. Dabei orientiert sich das Masterstudium Physik am Forschungsprofil der Fakultät für Physik an der Universität Wien.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Physik an der Universität Wien sind über ein Bachelorstudium hinaus befähigt, komplexe Phänomene in der Natur und Technik experimentell zu beobachten und theoretisch-mathematisch zu beschreiben. Sie verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse und beherrschen die modernen Forschungsmethoden ihres Fachgebiets. Durch ihre fundierte wissenschaftliche Ausbildung sowie das in der Forschungspraxis geschulte analytische Denkvermögen sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage, selbständig und methodisch zu arbeiten und auf verschiedenen Gebieten Problemlösungskompetenz zu entwickeln. Das Berufsbild von Physikerinnen und Physikern ist dementsprechend breit und umfasst Tätigkeiten an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, in der Industrie (Forschung und Entwicklung, Management), im Gesundheitsbereich, im öffentlichen Dienst sowie in Dienstleistungsunternehmen (Banken, Versicherungen, Unternehmensberatung). In ihrer beruflichen Tätigkeit profitieren die Absolventinnen und Absolventen auch von den im Forschungsbetrieb geübten Englischkenntnissen.

Die im Masterstudium Physik erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten dienen auch als Vorbereitung auf weiterführende Doktoratsstudiengänge.

§ 2 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium Physik beträgt 120 ECTS-Punkte. Das entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern.²

§ 3 Zulassungsvoraussetzungen

Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten

¹ Zum Beschlusszeitpunkt BGBl. I Nr. 120/2002 in der Fassung BGBl. I Nr. 74/2006 und MBl. vom 04.05.2007, 23. Stück, Nr. 111.

² Nach der derzeitigen Rechtslage, vgl. Universitätsgesetz 2002 § 54 Abs 3.

inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus. Fachlich in Frage kommend ist jedenfalls das Bachelorstudium Physik an der Universität Wien. In allen anderen Fällen entscheidet das zuständige akademische Organ.

Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit vom zuständigen akademischen Organ zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Verlauf des Masterstudiums zu absolvieren sind.

§ 4 Akademischer Grad

Absolventinnen bzw. Absolventen des Masterstudiums Physik ist der akademische Grad "Master of Science" – abgekürzt MSc – zu verleihen. Dieser akademische Grad ist hinter dem Namen zu führen.

§ 5 Aufbau - Module mit ECTS-Punktezuweisung

Im Masterstudium Physik ist die Absolvierung von Grundmodulen im Gesamtausmaß von insgesamt 50 ECTS-Punkten vorgesehen, die eingehend in größere Fachgebiete der modernen Physik einführen. Als Ergänzung müssen außerdem Wahlmodule aus dem Bachelor- oder Masterstudium Physik oder aus anderen naturwissenschaftlichen, technischen, informatischen oder mathematischen Studiengängen der Universität Wien oder anderer Universitäten im Ausmaß von insgesamt 10 ECTS-Punkten sowie das Pflichtmodul „Zusatzqualifikationen“ (5 ECTS-Punkte) absolviert werden.

Die Module der Wahlmodulgruppen „Vertiefung“ (10 ECTS-Punkte) und „Spezialisierung“ (15 ECTS-Punkte) dienen dazu, die Studierenden an den aktuellen Forschungsstand auf dem Gebiet der Masterarbeit heranzuführen und sie mit den für die Masterarbeit notwendigen Methoden vertraut zu machen. Anschließend ist die Durchführung der Masterarbeit vorgesehen.

Das Masterstudium Physik umfasst die folgenden Module.

Pflichtmodule:

Zusatzqualifikationen	5 ECTS
Masterarbeit	25 ECTS
Masterprüfung	5 ECTS

Wahlmodule:

Wahlmodulgruppe „Grundmodule“ (50 ECTS-Punkte)

Aus der Wahlmodulgruppe „Grundmodule“ sind Module im Ausmaß von insgesamt 50 ECTS-Punkten zu absolvieren. Als Teil davon sind Praktika im Ausmaß von mindestens 10 und höchstens 30 ECTS-Punkten zu absolvieren. Grundmodule dienen zur Einführung in verschiedene Fachgebiete der Physik. Das Lehrangebot in dieser Wahlmodulgruppe kann an die Nachfrage durch die Studierenden angepasst werden. Es besteht keine Verpflichtung, jedes einzelne Modul in jedem Studienjahr oder alle Module in einem festen Zyklus anzubieten. Die Modulgruppe „Grundmodule“ umfasst die unten angeführten Module. Module, welche auch im Bachelorstudium Physik der Universität Wien zur Auswahl stehen, sind mit einem * gekennzeichnet.

Theoretische Physik III: Elektrodynamik*	10 ECTS
Theoretische Physik IV: Thermodynamik und Statistische Physik I*	10 ECTS
Quantenmechanik II	10 ECTS
Statistische Physik II	10 ECTS
Mathematische Methoden der Physik III	10 ECTS
Elektronenmikroskopie	10 ECTS
Computational Physics I*	10 ECTS
Computational Physics II	10 ECTS
Festkörperphysik I*	10 ECTS
Festkörperphysik II	10 ECTS
Kern- und Isotopenphysik I*	10 ECTS
Kern- und Isotopenphysik II	10 ECTS
Materialphysik I*	10 ECTS
Materialphysik II	10 ECTS
Mathematische Physik I*	10 ECTS
Mathematische Physik II	10 ECTS
Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation I*	10 ECTS
Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation II	10 ECTS
Relativitätstheorie und Kosmologie I*	10 ECTS
Relativitätstheorie und Kosmologie II	10 ECTS
Teilchenphysik I*	10 ECTS
Teilchenphysik II	10 ECTS
Theorie der kondensierten Materie I*	10 ECTS
Theorie der kondensierten Materie II	10 ECTS
Umwelt- und Biophysik I*	10 ECTS
Umwelt- und Biophysik II	10 ECTS
Fachspezifische Seminare	10 ECTS
Praktikum Aerosolphysik*	10 ECTS
Praktikum Computational Physics	10 ECTS
Praktikum Computational Quantum Mechanics	10 ECTS
Praktikum Festkörperphysik*	10 ECTS
Praktikum Elektronik*	10 ECTS
Praktikum Materialphysik*	10 ECTS
Praktikum Moderne Methoden der Experimentalphysik*	10 ECTS
Praktikum Moderne mikroskopische Methoden*	10 ECTS
Praktikum Quantenoptik*	10 ECTS
Praktikum Radioaktivität und Kernphysik*	10 ECTS
Praktikum Struktur und Dynamik*	10 ECTS
Praktikum Theoretische Physik*	10 ECTS
Praktikum Tieftemperaturphysik*	10 ECTS

Wahlmodulgruppe „Ergänzung“ (10 ECTS-Punkte)

In dieser Modulgruppe müssen beliebige Module aus dem Bachelor- oder Masterstudium Physik oder aus anderen naturwissenschaftlichen, technischen, informatischen oder mathematischen Studiengängen der Universität Wien oder anderer Universitäten im Ausmaß von insgesamt 10 ECTS absolviert werden.

Wahlmodulgruppe „Vertiefung“ (10 ECTS-Punkte)

In den Vertiefungsmodulen werden die Studierenden an den aktuellen Forschungsstand im Forschungsgebiet der Masterarbeit herangeführt. Genau ein Modul ist aus der folgenden Liste auszuwählen, welche sich an den Forschungsgebieten der Fakultät für Physik orientiert.

Vertiefungsmodul Computational Physics	10 ECTS
Vertiefungsmodul Kern- und Isotopenphysik	10 ECTS
Vertiefungsmodul Materialphysik	10 ECTS
Vertiefungsmodul Mathematische Physik und Gravitationsphysik	10 ECTS
Vertiefungsmodul Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation	10 ECTS
Vertiefungsmodul Physik der kondensierten Materie	10 ECTS
Vertiefungsmodul Teilchenphysik	10 ECTS
Vertiefungsmodul Umwelt- und Biophysik	10 ECTS

Wahlmodulgruppe „Spezialisierung“ (15 ECTS-Punkte)

In den Spezialisierungsmodulen erarbeiten sich die Studierenden die methodischen Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit erforderlich sind. Genau ein Modul ist aus der folgenden Liste auszuwählen, welche sich an den Forschungsgebieten der Fakultät für Physik orientiert. Jedes Modul beinhaltet ein Fachpraktikum, in welchem die Studierenden zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten angeleitet werden.

Spezialisierungsmodul Computational Physics	15 ECTS
Spezialisierungsmodul Kern- und Isotopenphysik	15 ECTS
Spezialisierungsmodul Materialphysik	15 ECTS
Spezialisierungsmodul Mathematische Physik und Gravitationsphysik	15 ECTS
Spezialisierungsmodul Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation	15 ECTS
Spezialisierungsmodul Physik der kondensierten Materie	15 ECTS
Spezialisierungsmodul Teilchenphysik	15 ECTS
Spezialisierungsmodul Umwelt- und Biophysik	15 ECTS

Modulbeschreibungen

Die in den Modulbeschreibungen angegebenen Semesterwochenstunden (SWS) beziehen sich jeweils auf die Gesamtanzahl an Semesterwochenstunden, welche für den jeweiligen Lehrveranstaltungstyp vorgesehen sind.

Pflichtmodule

Masterarbeit	
<i>ECTS</i>	25
<i>Lernziele</i>	Eigenständiges Arbeiten an einem aktuellen Forschungsthema und Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.

Masterprüfung	
<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Vorbereitung auf die Masterprüfung.

Zusatzqualifikationen	
<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Ziel dieses Moduls sind der Erwerb von Kompetenzen im wissenschaftlichen Recherchieren, Schreiben, Präsentieren und Publizieren sowie die

	Auseinandersetzung mit genderspezifischen und wissenschaftstheoretischen Fragestellungen.
<i>LV</i>	VO, UE oder SE, insgesamt 3 SWS, 5 ECTS

Wahlmodulgruppe „Grundmodule“

Theoretische Physik III: Elektrodynamik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kenntnissen der theoretischen Elektrodynamik. Inhalte umfassen: Feldbegriff und Maxwell-Gleichungen, Elektro- und Magnetostatik, zeitabhängige elektromagnetische Felder, Elektrodynamik in kontinuierlichen Medien, relativistische Natur der Elektrodynamik.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 5 ECTS

Theoretische Physik IV: Thermodynamik und Statistische Physik I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kenntnissen der theoretischen Thermodynamik und statistischen Mechanik. Inhalte umfassen: Hauptsätze der Thermodynamik, Entropie, Thermodynamische Potentiale: freie Energie und Gibbs-Potential, chemisches Potential, statistische Interpretation der Entropie, mikrokanonische Gesamtheit, kanonische Gesamtheit, großkanonische Gesamtheit, ideale Quantengase, Phasenübergänge.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 5 ECTS

Quantenmechanik II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von vertieften Kenntnissen der theoretischen Quantenmechanik. Inhalte umfassen: Symmetrien und Symmetriegruppen in der Quantenmechanik, Addition von Drehimpulsen, Näherungsverfahren, Systeme identischer Teilchen und zweite Quantisierung, Wechselwirkung von Strahlung und Materie, Streutheorie.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 5 ECTS

Statistische Physik II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von vertieften Kenntnissen der theoretischen statistischen Mechanik. Inhalte umfassen: reale Gase und Flüssigkeiten, exakt lösbare Modelle, Phasenübergänge und Symmetriebrechung, kritische Phänomene und Renormierungsgruppe, Cluster- und Hochtemperaturentwicklungen, stochastische Prozesse, Fluktuations-Dissipations-Theorem, Transportphänomene.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 5 ECTS

Mathematische Methoden der Physik III	
--	--

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kompetenzen in mathematischen Methoden, die der Durchführung einer Masterarbeit dienen.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 5 ECTS

Elektronenmikroskopie	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kenntnissen der Transmissionselektronenmikroskopie, der Rasterelektronen- und Rastertunnel-Mikroskopie sowie weiterer mikroskopischer Nahfeldmethoden.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 5 ECTS

Computational Physics I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Studierende erwerben Kenntnisse über moderne klassische und quantenmechanische Computersimulationsmethoden und verwenden diese, um physikalische Probleme zu lösen. Dabei beschäftigen sie sich hauptsächlich mit Fragestellungen aus den Gebieten der statistischen Physik und der Physik der kondensierten Materie.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Computational Physics II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	In diesem Modul vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse der Prinzipien und der praktischen Anwendung von modernen Computersimulationsmethoden, die in der Physik breite Verwendung finden.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Festkörperphysik I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkenntnissen des Aufbaus und der Eigenschaften fester Körper. Die Lernziele umfassen die Bindungsarten, Kristallsysteme und Kristallographie, Phononen und Wärmeleitung, elektrische Leitfähigkeit, magnetische Eigenschaften sowie makroskopische Quantenphänomene wie z.B. Supraleitung. Die Lernziele umfassen ferner experimentelle Untersuchungsmethoden der Festkörperphysik.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Festkörperphysik II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kenntnissen der atomaren Strukturen und der physikalischen Eigenschaften amorpher und kristalliner Festkörper sowie Nanostrukturen.

	Außerdem umfassen die Lernziele die wichtigsten experimentellen Messmethoden und quantenmechanische Berechnungen.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Kern- und Isotopenphysik I

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Dieses Modul dient dem Erwerb von Grundkenntnissen der Phänomenologie der Kernphysik unter Einbeziehung des Wissens über die elementaren Bausteine der Materie. Gegenstand ist der Aufbau, die allgemeinen Eigenschaften, Umwandlungen und Wechselwirkungen (Radioaktivität und Kernreaktionen) der Atomkerne (inklusive der begleitenden atomaren Prozesse), die Methoden ihrer Erforschung mit den wichtigsten Werkzeugen sowie wichtige praktische Anwendungen in Wissenschaft, Medizin und Technik.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Kern- und Isotopenphysik II

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Dieses Modul dient der Vertiefung der Kenntnisse über die Konzepte und Modelle der Kernphysik, über die kernphysikalischen Methoden (z.B. Messtechnik, Datenauswertung, Beschleuniger, Dosimetrie) und über deren Anwendung.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Materialphysik I

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kenntnissen des physikalischen Hintergrundes des Aufbaus, der Eigenschaften und der Anwendungsbereiche klassischer und neuer Materialien. Die Lernziele umfassen die physikalischen Grundlagen der Kristalldefekte, der Diffusion, der Phasenumwandlungen, der Thermodynamik sowie der mechanischen Eigenschaften. Ferner bilden moderne Charakterisierungsmethoden der Materialphysik ein Lernziel.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Materialphysik II

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kenntnissen über den atomaren Aufbau und die grundlegenden physikalischen Mechanismen der Eigenschaften moderner Materialien. Die Lernziele umfassen insbesondere nanostrukturierte Materialien mit außergewöhnlichen physikalischen Eigenschaften sowie Kenntnisse modernster experimenteller Untersuchungsmethoden, die mit Bezug auf aktuelle Forschungsergebnisse erarbeitet werden.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Mathematische Physik I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	In diesem Modul erlernen die Studierenden grundlegende Techniken der modernen mathematischen Physik anhand von Fragestellungen aus der klassischen Physik und der Quantenphysik.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Mathematische Physik II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Anhand von ausgewählten Themen erlernen die Studierenden moderne Methoden der mathematischen Physik von quantenmechanischen Vielteilchensystemen. Inhalte umfassen: Thomas-Fermi Theorie, Stabilität der Materie, Hartree-Fock Theorie, Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie, Bosegase und Bose-Einstein Kondensation, thermodynamische Stabilität von normaler Materie.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	In diesem Modul erlernen die Studierenden die Grundlagen der Quantenoptik, Nanophysik und Quanteninformationsverarbeitung. Es werden u.a. die Grundkonzepte der Quantenoptik und Quanteninformation mit Photonen, Atomen, Molekülen und nanostrukturierten Festkörpersystemen erarbeitet.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	In diesem Modul vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse im Bereich der Quantenoptik, -nanophysik und -informationsverarbeitung unter anderem anhand von aktuellen Forschungsergebnissen.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Relativitätstheorie und Kosmologie I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Studierende erwerben Grundkenntnisse in der Speziellen Relativitätstheorie und in den elementaren Grundlagen der Allgemeinen Relativitätstheorie.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Relativitätstheorie und Kosmologie II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Studierende vertiefen ihre Kenntnisse der Allgemeinen Relativitätstheorie und

	wenden diese auf Phänomene der Astrophysik und Kosmologie an.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Teilchenphysik I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Es werden die phänomenologischen Grundlagen und die wichtigsten theoretischen Konzepte der Teilchenphysik erarbeitet.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Teilchenphysik II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Quantenfeldtheoretische Methoden werden auf einfache Prozesse der Teilchenphysik angewendet. Das Standardmodell und dessen mögliche Erweiterungen werden behandelt.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Theorie der kondensierten Materie I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkompetenzen auf dem Gebiet der Theorie der kondensierten Materie. Inhalte umfassen: Struktur und Symmetrie von Molekülen und Festkörpern, elektronische Struktur von Molekülen und Festkörpern, Magnetismus, chemische Bindung, atomare Dynamik (Phononen), Struktur und Eigenschaften flüssiger und amorpher Systeme, Phasenumwandlungen.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Theorie der kondensierten Materie II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von erweiterten Kompetenzen in der Theorie der kondensierten Materie. Inhalte umfassen: Theorie von Vielelektronen-Systemen: Austausch und Korrelation, Dichte-Funktional-Theorie; Elektronische Transporteigenschaften: Bloch-Boltzmann-Theorie, Metalle und Halbleiter, Supraleitung; optische Eigenschaften von Festkörpern; Oberflächen und Grenzflächen; nanostrukturierte Materialien.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Umwelt- und Biophysik I	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Studierende erwerben Kenntnisse über physikalische Grundlagen der Umwelt- und Biophysik und verwenden diese, um Probleme wissenschaftlich zu formulieren und Lösungen zu erarbeiten. Dabei werden hauptsächlich Fragestellungen aus dem Gebiet der Aerosole und Nanopartikel, der globalen Umweltveränderung, der Ressourcennutzung und Energieversorgung, der Biophysik im Allgemeinen und der Wirkung von Umwelteinflüssen auf

	Menschen behandelt.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Umwelt- und Biophysik II	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	In diesem Modul vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse der Prinzipien, der Methodik und der praktischen Umsetzung auf dem Gebiet der Umwelt- und Biophysik.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Fachspezifische Seminare	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Selbständiges Einarbeiten in ein Gebiet der modernen Physik und strukturiertes Darstellen der gewonnenen Kenntnisse. Die Seminare sind dem Lehrangebot der Physik zu entnehmen.
<i>LV</i>	2 × SE, 2 × 2 SWS, 2 × 5 ECTS

Praktikum Aerosolphysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Inhalte des Praktikums beziehen sich auf die Aerosolphysik, stellen darüber hinaus vielseitige Beiträge aus dem Gebiet der Experimentalphysik dar und haben sowohl eine grundlegende physikalische als auch angewandte Bedeutung, etwa im Bereich der Umweltforschung, Luftreinhaltung, Meteorologie oder Humantoxikologie. Die Studierenden bearbeiten Beispiele in folgenden Themenkreisen der Aerosolphysik: Mechanik und Strömungslehre (Anemometrie, Impaktoren, Aerosolfiltration); Elektrostatik (elektrostatische Aerosolklassifizierung, Elektromobilitätsspektrometrie); Optik (Lichtextinktion, Absorption, Radiometrie, Laseraerosolspektrometrie); Thermodynamik (Kondensationskinetik und Aerosolwachstum).
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Computational Physics	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Lernziel des Praktikums ist der selbständige Einsatz moderner computerorientierter Methoden zur Behandlung konkreter physikalischer Fragestellungen mit Schwerpunkt auf dem Gebiet der statistischen Physik und Simulation. Zur Auswahl stehende Themen umfassen: molekulardynamische Simulation von Flüssigkeiten, Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik, Monte-Carlo-Simulation von Gittermodellen, Berechnung von freien Energien in molekularen Systemen, quantenmechanische Simulationsmethoden (Pfadintegrale, Diffusions-Monte-Carlo), Plasmasimulation mit Particle-Mesh-Methode, Monte-Carlo-Simulation, numerische Hydrodynamik, Simulation auf Parallelrechnern, Methode der finiten Elemente, Maximum Entropy Method, Galaxiendynamik, dynamische Gittergase, Computertomographie, etc.
<i>LV</i>	PR, 6 SWS, 10 ECTS

Praktikum Computational Quantum Mechanics	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Einführung in die Simulation von quantenmechanischen Vielelektronensystemen mit dem Schwerpunkt Festkörperphysik und Materialphysik. Fundamentale Materialeigenschaften wie die elektronische Bandstruktur, effektive Kräfte zwischen den Teilchen, Schwingungseigenschaften, mechanische Eigenschaften, thermodynamische Eigenschaften und magnetische Eigenschaften werden mit aufwendigen Computersimulationen berechnet. Weiters wird eine Übersicht über das Betriebssystem Linux, Skriptsprachen und Grafikprogramme zur Visualisierung der erhaltenen Daten gegeben. Im Rahmen des Praktikums können auch Programme zu ausgewählten Arbeitsgebieten der Computational Materials Science selber geschrieben werden.
<i>LV</i>	PR, 6 SWS, 10 ECTS

Praktikum Festkörperphysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erlernen wichtige Methoden der experimentellen Physik zur Untersuchung von elektronischen Eigenschaften von Festkörpern. Die Themen des Praktikums umfassen: Messungen der elektrischen Leitfähigkeit, des Hall-Effekts und des Magnetowiderstands, Experimentiermethodik bei tiefen Temperaturen, in hohen magnetischen und elektrischen Feldern, Mikrowelleneigenschaften, optische Spektroskopie, Halbleiter, Supraleiter und Solarzellen.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Elektronik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Studierende befassen sich mit folgenden Inhalten: Gleichstrom/Wechselstrom, Netzwerke, Frequenzgang, Bandbreite; Signaltheorie; passive Bauelemente; Netzgeräte, Spannungsversorgung; ideale Verstärker; Verstärkertechnik; Transistoren; Spezifikationen von Bauteilen; Sensoren und Messverstärker; Signalübertragung; Grundlagen der Digitalelektronik.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Materialphysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden beschäftigen sich mit einem umfassenden Querschnitt der Materialphysik, wobei die mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften verschiedener Materialien (Metalle, Legierungen, Polymere und Keramiken) und der Zusammenhang mit ihren Strukturen bis zum atomaren Niveau im Vordergrund stehen. Erlernt werden Standardmethoden wie Zugversuch, Wechselfestigkeitstests und thermische Analyse genauso wie das Arbeiten mit aktuellen Forschungsgeräten der modernen Elektronen- und Röntgendiffraktometrie.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Moderne Methoden der Experimentalphysik	
<i>ECTS</i>	10

<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erlernen moderne Methoden der Experimentalphysik anhand von folgenden Beispielen: Kristallzucht und niederfrequente elastische Messungen, Admittanzmessungen an Kristallen in der Nähe der Phasenübergangstemperatur von Ferroelektrika, optische Untersuchung von Kristallen mit Hilfe eines Polarisationsmikroskops bei verschiedenen Temperaturen, Computersimulation, Holographie mit Kristallen, welche unter Lichteinwirkung ihren Brechungsindex ändern.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Moderne mikroskopische Methoden

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Ziel ist es, den komplexen Umgang mit modernsten Forschungsgeräten wie z.B. Elektronenmikroskopen und Rastertunnelmikroskopen zu erlernen, die physikalischen Zusammenhänge zu erkennen und zu dokumentieren sowie die Ergebnisse mittels Methoden der digitalen Bildverarbeitung und mittels Computersimulationen quantitativ zu analysieren.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Quantenoptik

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	In diesem Praktikum werden insbesondere zwei fundamentale Prinzipien der Quantenmechanik experimentell erarbeitet: das Superpositionsprinzip für massive Objekte am Beispiel eines Materiewelleninterferometers und die quantenmechanische Verschränkung am Beispiel von polarisationsverschränkten Photonen. Die Experimente umfassen eine Einführung in die Elemente der Vakuumtechnik, Grundlagen von Molekularstrahlmethoden, Gaußoptik, Elemente der nichtlinearen Optik, grundlegende Phänomene von Kohärenz und Dekohärenz sowie Interferenz, kohärente Lichtquellen und Photodetektoren.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Radioaktivität und Kernphysik

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Kennenlernen von grundlegenden Phänomenen und Anwendungen der Alpha-, Beta- und Gamma-Radioaktivität und von messtechnischen Methoden der Kernphysik. Eigenständiges Experimentieren an kernphysikalischen Apparaturen und der Beschleunigeranlage VERA (Vienna Environmental Research Accelerator). Auswertung, Interpretation und Präsentation der Messergebnisse.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Struktur und Dynamik

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erlernen Methoden der Materialphysik mit Schwerpunkt auf Untersuchungen der Struktur und Dynamik von bzw. in Festkörpern. Darüber hinaus befassen sie sich nicht nur mit fachspezifischen sondern auch mit fundamentalen Themen der Physik, wie z.B. Kern- und Spektral-Zeeman-Effekt, mechanische Festigkeit und Untersuchung der Kohärenzlänge und des Linienprofils verschiedener Quellen im sichtbaren Bereich mittels Michelson-

	Interferometer.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Praktikum Theoretische Physik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Studierende vertiefen und erweitern die in den Modulen "Klassische Mechanik" und "Quantenmechanik" (eventuell: "Elektrodynamik") erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten mit dem Ziel, komplexere als die dort behandelten Probleme zu lösen. Themenbereiche umfassen: N -Körper-Problem, Ausschnitte der Kontinuumsmechanik, spezielle Relativitätstheorie, Quantenmechanik-Probleme auf dem Niveau der "Intermediate Quantum Mechanics".
<i>LV</i>	PR, 6 SWS, 10 ECTS

Praktikum Tieftemperaturphysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erlernen den experimentellen Umgang mit tiefen Temperaturen (Hantierung, Kryostatendesign, Konstanthaltung, Messung) bis hinunter zu 3 Kelvin. Es werden vorwiegend Themen aus dem Gebiet der Materialphysik behandelt. Lernziele sind das Planen, Durchführen und Dokumentieren von Experimenten sowie der Erwerb von grundlegendem Wissen zur Metallphysik und zum Experimentieren bei tiefen Temperaturen.
<i>LV</i>	PR, 8 SWS, 10 ECTS

Wahlmodulgruppe „Vertiefung“

Vertiefungsmodul Computational Physics	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erlernen vor allem fortgeschrittene Methoden für die Simulation von klassischen und quantenmechanischen Vielteilchensystemen und setzen sich mit aktuellen Fragestellungen im Forschungsgebiet Computational Physics auseinander.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Vertiefungsmodul Kern- und Isotopenphysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erwerben die Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zum Verständnis und zur Bearbeitung aktueller Problemstellungen auf dem Gebiet der Kern- und Isotopenphysik und deren Anwendungen benötigt werden.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Vertiefungsmodul Materialphysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Vertiefung der Kenntnisse im Forschungsgebiet Strukturen, physikalische Eigenschaften und Anwendungsbereiche neuer Materialien. Die Lernziele beinhalten die Auseinandersetzung mit aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet nanostrukturierter Materialien und state-of-the-art Forschungsmethoden

	zur Untersuchung der atomaren Strukturen und ihrer Dynamik.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Vertiefungsmodul Mathematische Physik und Gravitationsphysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden lernen aktuelle Fragen aus dem Bereich der Mathematischen Physik oder der Allgemeinen Relativitätstheorie und Kosmologie kennen und studieren fortgeschrittene Methoden zu deren Lösung.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Vertiefungsmodul Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Lernziele umfassen die Auseinandersetzung mit modernen experimentellen Methoden der Materiewellenphysik sowie mit den Grundlagen und Anwendungen von Verschränkung. Zudem wird das theoretische Verständnis über hochkorrelierte Quantensysteme, Quantenkommunikation und Quanteninformationsverarbeitung vertieft.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Vertiefungsmodul Physik der kondensierten Materie	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Vertiefung der Kenntnisse des atomaren Aufbaus und der daraus resultierenden physikalischen Eigenschaften im Forschungsgebiet der kondensierten Materie. Die Lernziele beinhalten die Fähigkeit zur Anwendung der wichtigsten, dem Stand der Wissenschaft entsprechenden experimentellen und theoretischen Methoden
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Vertiefungsmodul Teilchenphysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb vertiefter Kenntnisse moderner quantenfeldtheoretischer Methoden und deren Anwendung in aktuellen Forschungsgebieten der Teilchenphysik.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS

Vertiefungsmodul Umwelt- und Biophysik	
<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erlernen fortgeschrittene Methoden der Umwelt- und Biophysik und setzen sich mit wichtigen Fragestellungen der aktuellen Forschung auf diesem Gebiet auseinander. Inhalte umfassen unter anderem Bildung und Dynamik von Partikeln, optische, elektrische, mechanische und physiko-chemische Eigenschaften von dispersen Systemen, atmosphärische Prozesse und Strahlungseigenschaften von Partikeln, sowie allgemeinen Fragestellungen der Umweltpophysik und Biophysik.

<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, oder SE, 2 SWS, 5 ECTS
-----------	--

Wahlmodulgruppe „Spezialisierung“

Spezialisierungsmodul Computational Physics	
<i>ECTS</i>	15
<i>Lernziele</i>	Erwerb methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit im Forschungsgebiet Computational Physics erforderlich sind.
<i>LV</i>	PR, 10 SWS, 15 ECTS

Spezialisierungsmodul Kern- und Isotopenphysik	
<i>ECTS</i>	15
<i>Lernziele</i>	Erwerb methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit im Forschungsgebiet Kern- und Isotopenphysik erforderlich sind.
<i>LV</i>	PR, 10 SWS, 15 ECTS

Spezialisierungsmodul Materialphysik	
<i>ECTS</i>	15
<i>Lernziele</i>	Erwerb methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit im Forschungsgebiet Materialphysik erforderlich sind.
<i>LV</i>	PR, 10 SWS, 15 ECTS

Spezialisierungsmodul Mathematische Physik und Gravitationsphysik	
<i>ECTS</i>	15
<i>Lernziele</i>	Erwerb methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit im Forschungsgebiet Mathematische Physik und Gravitationsphysik erforderlich sind.
<i>LV</i>	PR, 10 SWS, 15 ECTS

Spezialisierungsmodul Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation	
<i>ECTS</i>	15
<i>Lernziele</i>	Erwerb methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit im Forschungsgebiet Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation erforderlich sind.
<i>LV</i>	PR, 10 SWS, 15 ECTS

Spezialisierungsmodul Physik der kondensierten Materie	
<i>ECTS</i>	15
<i>Lernziele</i>	Erwerb methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit im Forschungsgebiet Physik der kondensierten Materie erforderlich sind.
<i>LV</i>	PR, 10 SWS, 15 ECTS

Spezialisierungsmodul Teilchenphysik	
<i>ECTS</i>	15
<i>Lernziele</i>	Erwerb methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit im Forschungsgebiet Teilchenphysik erforderlich sind.
<i>LV</i>	PR, 10 SWS, 15 ECTS

Spezialisierungsmodul Umwelt- und Biophysik	
<i>ECTS</i>	15
<i>Lernziele</i>	Erwerb methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten, welche zur Durchführung der Masterarbeit im Forschungsgebiet Umwelt- und Biophysik erforderlich sind.
<i>LV</i>	PR, 10 SWS, 15 ECTS

§ 6 Mobilität im Masterstudium

Studierende können Studienleistungen im Ausland absolvieren. Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Modulen oder Lehrveranstaltungen erfolgt durch das zuständige akademische Organ.

§ 7 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.

(2) Das Thema der Masterarbeit ist dem gewählten Modul der Wahlmodulgruppe „Spezialisierung“ zu entnehmen. Soll ein anderer Gegenstand gewählt werden oder bestehen bezüglich der Zuordnung des gewählten Themas Unklarheiten, liegt die Entscheidung über die Zulässigkeit beim zuständigen akademischen Organ.

§ 8 Masterprüfung

(1) Voraussetzung für die Masterprüfung ist die positive Absolvierung aller vorgeschriebenen Module und Prüfungen sowie die positive Beurteilung der Masterarbeit.

(2) Die Masterprüfung erfolgt in Form einer mündlichen, etwa einstündigen kommissionellen Gesamtprüfung vor einem Prüfungssenat, dem drei Personen angehören, wobei für jedes Teilgebiet zumindest eine Prüferin oder ein Prüfer vorzusehen ist. Die Masterprüfung hat zu umfassen: a) eine Prüfung aus jenem Teilgebiet, dem das Thema der Masterarbeit zuzuordnen ist; b) eine Prüfung aus einem weiteren breiten Teilgebiet der Physik nach Vorschlag der Kandidatin oder des Kandidaten, das thematisch nicht in engem Zusammenhang mit der Masterarbeit steht.

§ 9 Einteilung der Lehrveranstaltungen

Die Lehrveranstaltungen werden in folgende Typen eingeteilt:

(1) Nicht prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen: bei diesen Lehrveranstaltungen wird ein allfälliger Erfolgsnachweis durch Ablegen einer Prüfung erbracht. Zu diesem

Lehrveranstaltungstyp zählen Vorlesungen (VO). In einer Vorlesung erfolgt die Wissensvermittlung hauptsächlich durch Vortrag der/des Lehrenden. Die Leistungsbeurteilung erfolgt bei Vorlesungen durch jeweils eine Prüfung.

(2) Prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen: zu diesen Lehrveranstaltungen gehören Übungen (UE), Praktika (PR), Seminare (SE) und Proseminare (PS). Die Beurteilung erfolgt auf Grund mehrerer schriftlicher oder mündlicher, während der Lehrveranstaltung erbrachter Leistungen der Lehrveranstaltungsteilnehmerinnen und Lehrveranstaltungsteilnehmer.

§ 10 Teilnahmebeschränkungen

(1) Die Aufnahme in Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter erfolgt nach Maßgabe der verfügbaren Plätze.

(2) Wenn bei Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmerinnen- und Teilnehmerzahl die Zahl der Anmeldungen die Zahl der vorhandenen Plätze übersteigt, werden Studierende mit durch Zeugnisse dokumentierten Vorkenntnissen auf dem betreffenden Gebiet bevorzugt aufgenommen.

§ 11 Prüfungsordnung

(1) Leistungsnachweis

Der Leistungsnachweis erfolgt für jedes Modul durch den Leistungsnachweis der zum Modul gehörenden Lehrveranstaltungen. Die Gesamtbeurteilung für ein Modul ergibt sich aus dem nach ECTS-Punkten gewichteten Mittelwert der innerhalb des Moduls absolvierten Lehrveranstaltungen. Ist der Mittelwert nach dem Dezimalkomma kleiner oder gleich 5, wird auf die bessere Note gerundet, sonst auf die schlechtere Note. In begründeten Fällen kann die Studienprogrammleitung eine Modulprüfung vorsehen.

(2) Leistungsnachweis in Lehrveranstaltungen

Die Leiterin oder der Leiter einer Lehrveranstaltung hat die Ziele, die Inhalte und die Art der Leistungskontrolle satzungsgemäß bekannt zu geben.

(3) Prüfungsstoff

Der für die Vorbereitung und Abhaltung von Prüfungen maßgebliche Prüfungsstoff hat vom Umfang her dem vorgegebenen ECTS-Punkteausmaß zu entsprechen. Dies gilt auch für Modulprüfungen. Die Festlegung von Prüfungsstoff und –unterlagen erfolgt durch persönliche Vereinbarung zwischen Studierenden und Prüfenden.

(4) Verbot der Doppelanrechnung

Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die bereits für das als Zulassungsvoraussetzung geltende Studium angerechnet wurden, können im Masterstudium nicht nochmals anerkannt werden.

§ 12 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt nach der Kundmachung im Mitteilungsblatt der Universität Wien mit 1. Oktober 2007 in Kraft.

§ 13 Übergangsbestimmungen

(1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die im Wintersemester 2007/08 ihr Studium beginnen.

(2) Für fortgeschrittene Studierende des Diplomstudiums Physik, die ihre erbrachten Studienleistungen als Bachelorstudium anerkennen lassen und danach zum Masterstudium zugelassen werden, können bereits absolvierte Lehrveranstaltungen und Prüfungen für das Masterstudium anerkannt werden. Welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen wofür anerkannt werden, ist den von der Studienprogrammleitung herausgegebenen „Äquivalenzlisten“ zu entnehmen.

ANHANG I: Semesterplan für das Masterstudium Physik

Um das Masterstudium Physik in der vorgesehenen Zeit absolvieren zu können, wird den Studierenden empfohlen, sich an folgendem Semesterplan zu orientieren.

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Grundmodule 50 ECTS		Vertiefung 10 ECTS	Masterarbeit 25 ECTS
		Spezialisierung 15 ECTS	
Ergänzung 10 ECTS		Zusatz- qualifikationen 5 ECTS	Masterprüfung 5 ECTS