



MITTEILUNGSBLATT

Studienjahr 2006/2007 – Ausgegeben am 21.06.2007 – 30. Stück

Sämtliche Funktionsbezeichnungen sind geschlechtsneutral zu verstehen.

CURRICULA

- 157.** Curriculum für das Bachelorstudium Mathematik
- 158.** Curriculum für das Masterstudium Mathematik
- 159.** Änderung des Studienplanes für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Mathematik
- 160.** Curriculum für das Bachelorstudium Physik
- 161.** Curriculum für das Masterstudium Physik
- 162.** Curriculum für das Masterstudium Chemie (Chemistry)
- 163.** Curriculum für das Masterstudium Biologische Chemie – Biological Chemistry

SONSTIGE INFORMATIONEN

- 164.** LLP/ERASMUS – Studierendenmobilität

CURRICULA

157. Curriculum für das Bachelorstudium Mathematik

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 Bachelorstudium Mathematik in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

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

Qualifikationsprofil und Studienziele**§ 1****(1) Qualifikationsprofil**

Die Mathematikstudien an der Universität Wien bieten eine hochwertige akademische Ausbildung als Vorbereitung auf eine Karriere in Forschung, Wirtschaft, Verwaltung und Technik. Zentrales Element der Ausbildung ist das Erlernen mathematischer Denkweisen sowie die Bearbeitung mathematischer Fragestellungen in Theorie und Praxis. Das Bachelorstudium der Mathematik vermittelt eine fundierte mathematische Grundausbildung, die den AbsolventInnen sowohl ein weiterführendes Studium als auch einen direkten Einstieg in das Berufsleben ermöglicht.

Um diesen beiden Zielrichtungen gerecht zu werden, weist das Curriculum eine innere Differenzierung auf. Nach einer gemeinsamen Grundausbildung stehen den Studierenden im letzten Drittel des Studiums die beiden alternativen Pflichtmodulgruppen „Vorbereitung auf wissenschaftliche Arbeit“ und „Mathematische Berufsvorbereitung“ zur Auswahl. Diese Modulgruppen unterscheiden sich nicht primär in den grundlegenden Inhalten, sondern vielmehr in der Gewichtung und im Zugang zu diesen Inhalten. In der Modulgruppe „Vorbereitung auf wissenschaftliche Arbeit“ steht der mathematisch exakte Aufbau im Vordergrund, der die Grundlage für ein weiterführendes Masterstudium der Mathematik bildet. Die Lehrveranstaltungen der Modulgruppe „Mathematische Berufsvorbereitung“ bieten einen Überblick über ausgewählte Gebiete der höheren Mathematik im Anwendungskontext sowie eine fachspezifische Berufsvorbildung.

(2) Umfeld und Charakteristika der Mathematikstudien an der Universität Wien

Zusätzlich zu ihrer großen Bedeutung als eigenständige Wissenschaft übt die Mathematik seit langem massiven Einfluss auf Technik, Natur- und Wirtschaftswissenschaften aus. In letzter Zeit finden mathematische Methoden auch in Biologie, Medizin, Psychologie und in den Sozialwissenschaften verstärkte Anwendungen, wobei ihnen in der Fortentwicklung dieser Disziplinen eine stetig wachsende Bedeutung zukommt. Durch ihren universellen Charakter nimmt die Mathematik für die sich zunehmend auffächernden Einzeldisziplinen eine integrierende Funktion wahr.

Diese Rolle spiegelt sich im Bachelorstudium Mathematik an der Universität Wien wieder. Das Curriculum betont den einheitlichen Charakter der Mathematik und stellt ihn über eine Aufsplitterung in viele spezielle Einzelgebiete. Das betrifft insbesondere das Verhältnis zwischen „reiner“ und „angewandter“ Mathematik, die nicht als Gegensatz, sondern als gegenseitige Ergänzung verstanden werden.

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.

(3) Studienziele

Die Studierenden erhalten im Bachelorstudium Mathematik eine umfassende Grundausbildung auf den wichtigsten Teilgebieten der Mathematik. Basierend auf diesen fachspezifischen Grundlagen, erwerben die AbsolventInnen eine hohe abstrakte Problemlösungskompetenz, kritisches und analytisches Denkvermögen und eine exakte Arbeitsweise. Sie entwickeln die Fähigkeit, an komplexe Problemstellungen flexibel und kreativ heranzugehen, systematisch Lösungskonzepte zu entwickeln und diese fachgerecht zu kommunizieren.

Diese Fähigkeiten werden von der Wirtschaft stark nachgefragt und ermöglichen den AbsolventInnen des Bachelorstudiums Mathematik eine sehr gute Positionierung am Arbeitsmarkt. Die universelle Ausbildung eröffnet eine breite Palette konkreter Tätigkeitsbereiche, die von technisch-wissenschaftlichen bis zu kaufmännisch-administrativen Aufgabenstellungen reichen. Die häufigsten Arbeitsbereiche von MathematikerInnen sind Banken und Versicherungen, Consulting und Controlling, Informations- und Hochtechnologie, Softwareentwicklung, sowie Marktforschung.

Dauer und Umfang**§ 2**

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium Mathematik beträgt 180 ECTS-Punkte. Das entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern.²

Zulassungsvoraussetzungen**§ 3**

Voraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium Mathematik ist die allgemeine Universitätsreife.

Akademischer Grad**§ 4**

Absolventinnen bzw. Absolventen des Bachelorstudiums Mathematik ist der akademische Grad „*Bachelor of Science*“ – abgekürzt *BSc* - zu verleihen. Dieser akademische Grad ist hinter dem Namen zu führen.

Aufbau -- Module mit ECTS-Punktezuweisung**§ 5****(1) Überblick über das Studium**

Die Struktur des Bachelorstudiums Mathematik mit der inneren Differenzierung durch zwei alternative Pflichtmodulgruppen hat die folgende Form:

Studieneingangsphase (STEP), insgesamt 30 ECTS:

- (1) Pflichtmodul „Grundlagen der höheren Mathematik“ (GHM) 12 ECTS
- (2) Pflichtmodul „Einführung in die höhere Mathematik“ (EHM) 18 ECTS

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

<p>Mathematische Grundausbildung, insgesamt 108 ECTS:</p> <p>a) Pflichtmodul „Analysis“ (ANA) 11 ECTS b) Pflichtmodul „Lineare Algebra und Geometrie“ (LAG) 14 ECTS c) Pflichtmodul „Elementare Algebra“ (EAL) 10 ECTS d) Pflichtmodul „Programmieren“ (PRO) 5 ECTS e) Pflichtmodul „Höhere Analysis“ (HAN) 15 ECTS f) Pflichtmodul „Numerische Mathematik und Modellierung“ (NUM) 13 ECTS g) Pflichtmodul „Diskrete Mathematik“ (DM) 5 ECTS h) Pflichtmodul „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ (WS) 9 ECTS i) Pflichtmodul „Komplexe Analysis“ (KAN) 5 ECTS j) Pflichtmodul „Bachelorseminar 1“ (BA1) 8 ECTS k) Pflichtmodul „Bachelorseminar 2“ (BA2) 13 ECTS</p>	
<p style="text-align: center;">Alternative Pflichtmodulgruppe „Vorbereitung auf wissenschaftliche Arbeit“ 42 ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul „Mathematische Logik“ (MLO) 5 ECTS • Pflichtmodul „Differentialgleichungen“ (DGL) 14 ECTS • Pflichtmodul „Algebra“ (ALG) 10 ECTS • Pflichtmodul „Funktionalanalysis“ (FA) 7 ECTS • Pflichtmodul „Mathematik im Kontext“ (MIK) 6 ECTS 	<p style="text-align: center;">Alternative Pflichtmodulgruppe „Mathematische Berufsvorbereitung“ 42 ECTS</p> <p>(1) Pflichtmodul „Überblicke über Teilgebiete der Mathematik“ (UEB) 12 ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul „Mathematik im Umfeld“ (MIU) 9 ECTS • Wahlmodulgruppe „Mathematische Berufsvorbereitung“ 21 ECTS (3 Module zu je 7 ECTS aus der Auswahlliste)

(2) Beschreibung der Module und Modulgruppen

Abschluss von Modulen: Sofern in der Modulbeschreibung nicht anders spezifiziert, wird jedes Modul durch erfolgreiche Absolvierung aller im Modul vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen abgeschlossen, siehe §8 (3). Die Gesamtnote eines Moduls ergibt sich aus dem (nach ECTS Punkten) gewichteten arithmetischen Mittel der Einzelnoten, wobei bis zu 0.50 ab- und darüber aufzurunden ist.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse: Außer für die beiden Bachelorseminare gibt es im Rahmen des Bachelorstudiums Mathematik keine formellen Voraussetzungen für Module. Informationen zu empfohlenen Vorkenntnissen für die einzelnen Lehrveranstaltungen und Module finden sich im Anhang an das Curriculum.

Modul „Grundlagen der höheren Mathematik“ (GHM) 12 ECTS

Ziele: Dieses Modul ist Teil der Studieneingangsphase (STEP). Hier werden die inhaltlichen und methodischen Grundlagen für das gesamte Studium gelegt. Der Schwerpunkt liegt in der Vermittlung der

mathematisch abstrakten Denkweise sowie der Fachsprache.

Abschluss durch kombinierte Modulprüfung:

- Prüfung über den Inhalt der Vorlesung
„Einführung in das mathematische Arbeiten“ sowie den Schulstoff
- erfolgreiche Absolvierung der prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung “Hilfsmittel aus der EDV”

Lehrveranstaltungen:

- (1) Einführung in das mathematische Arbeiten, VO, 3 Wst., 6 ECTS

Inhalte: mathematische Sprache und Denkweise, elementare Logik, naive Mengenlehre (Relationen, Abbildungen), grundlegende algebraische Strukturen (Gruppe, Ring, Körper), Zahlenbereiche (\mathbf{N} , \mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} , \mathbf{C}), Vollständigkeit (sup, inf), Restklassen (mod n), euklidischer Algorithmus, $\mathbf{R}^n, \mathbf{C}^n$ als Vektorraum, elementare Geometrie in \mathbf{R}^2 und \mathbf{R}^3 , inneres Produkt, Vektorprodukt.

- Hilfsmittel aus der EDV, UE, 2 Wst., 3 ECTS

Inhalte: Benutzung der PC-Labors der Fakultät für Mathematik, Vorstellung der vorhandenen Infrastruktur für Selbsttests über den Schulstoff sowie für E-learning, Einführung in die Benutzung mathematischer Software auf der Basis des Schulstoffs.

- Aufarbeitung des Schulstoffes, Workshops, E-learning, Selbststudium, 3 ECTS

Inhalte: Schulstoff bis zum Maturaniveau

Modul “Einführung in die höhere Mathematik” (EHM) 18 ECTS

Ziele: Dieses Modul ist Teil der Studieneingangsphase (STEP) und vermittelt Basiswissen in den beiden grundlegenden Gebieten der modernen Mathematik, Analysis und lineare Algebra. Neben den Unterschieden zwischen dem analytischen und dem algebraischen Ansatz in der Mathematik sollen auch die gemeinsamen Ursprünge und Ziele erkannt werden.

Lehrveranstaltungen:

- (1) Einführung in die Analysis, VO, 3 Wst., 5 ECTS
 (2) Übungen zu „Einführung in die Analysis“, UE, 2 Wst., 4 ECTS

Inhalte: Folgen, Reihen und Teilmengen reeller Zahlen: Grenzwertbegriff für Folgen, Vollständigkeit und Konvergenzprinzipien, Lim inf, Lim sup, Berührungspunkt und Häufungspunkt, Konvergenzkriterien für Reihen;
 Funktionen und Stetigkeit: Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen, Eigenschaften stetiger Funktionen, Zwischenwertsatz, Satz vom Maximum, Elementare transzendente Funktionen (heuristisch);
 Differentiation von Funktionen einer Variable: Differenzierbarkeit und Ableitung, Differentiationsregeln, Eigenschaften differenzierbarer Funktionen, Mittelwertsatz.

- Einführung in die lineare Algebra und Geometrie, VO, 3 Wst., 5 ECTS
- Übungen zu „Einführung in die lineare Algebra und Geometrie“, UE, 2 Wst., 4 ECTS

Inhalte: Rechnen in \mathbf{R}^n und mit Matrizen, inneres Produkt, Norm; lineare

Gleichungssysteme, Gauß'scher Algorithmus, allgemeiner Vektorraumbegriff mit \mathbf{K}^n als Hauptbeispiel; Teilräume, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensystem, Basis, Dimension, Isomorphie von V mit \mathbf{K}^n ; lineare Abbildungen und Matrizen, Bild, Kern und Dimensionsformeln, Basistransformation, elementare Matrizenumformungen, Rang, Matrixinversion.

Modul "Analysis" (ANA) 11 ECTS

Ziele: Dieses Modul vermittelt Kenntnisse der Differentialrechnung in mehreren Variablen sowie der Integralrechnung in einer Variablen. Durch die allgemeine Version des Stetigkeitsbegriffs wird ein erster Einblick in die Rolle topologischer Konzepte in der Analysis vermittelt.

Lehrveranstaltungen:

- Analysis, VO, 5 Wst., 7 ECTS
- Übungen zu „Analysis“, UE, 2 Wst., 4 ECTS

Inhalte: Integration (1-dimensional): Riemann Integral, Integration und Differentiation, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale; Funktionenfolgen und -reihen: gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, Taylorreihen, Fourierreihen, elementare transzendente Funktionen (exakt); Topologische Grundbegriffe: metrische und normierte Räume, Konvergenz und Stetigkeit, Kompaktheit, Satz von Heine-Borel, Banach'scher Fixpunktsatz; Differenzierbare Abbildungen von \mathbf{R}^n nach \mathbf{R}^m : partielle Ableitungen, Richtungsableitungen und Differenzierbarkeit, Taylor-Formel, lokale Extrema, Extrema mit Nebenbedingungen und Lagrange Multiplikatoren, Implizite Funktionen und Umkehrsatz.

Modul "Lineare Algebra und Geometrie" (LAG) 14 ECTS

Ziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse der linearen Algebra über allgemeinen Körpern, die in vielen Teilen der Mathematik Anwendung findet. Methodisch gesehen wird der abstrakte Aufbau der Mathematik verstärkt präsentiert und ein Einblick in die algebraische Denkweise vermittelt.

Lehrveranstaltungen:

- (1) Lineare Algebra und Geometrie 1, VO, 4 Wst., 6 ECTS
- (2) Übungen zu "Lineare Algebra und Geometrie 1", UE, 2 Wst., 3 ECTS
- (3) Lineare Algebra und Geometrie 2, VO, 2 Wst., 3 ECTS
- (4) Übungen zu "Lineare Algebra und Geometrie 2", UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Quotienten, Dimensionsformeln, Dualität; Determinanten, Polynome, Eigenwerte, Eigenräume und charakteristisches Polynom, Diagonalisierbarkeit und Triangulierbarkeit; Jordan'sche Normalform; Bilinearformen, und positiv Definitheit, Satz von Sylvester, Euklidische und unitäre Räume, Spezielle Operatoren (orthogonal, unitär, symmetrisch, positiv, Projektionen), Polarzerlegung und Singulärwertzerlegung, Quadriken und Hauptachsentransformationen (Überblick), multilineare Abbildungen, Tensorprodukt und äußeres Produkt.

Modul "Elementare Algebra" (EAL) 10 ECTS

Ziele: Dieses Modul illustriert die beiden grundlegenden Zugangsweisen zur Algebra. In den Lehrveranstaltungen zur Zahlentheorie werden die Begriffe aus einem konkreten Ansatz motiviert. In den Lehrveranstaltungen zu algebraischen Strukturen steht der abstrakt strukturelle Zugang zur Algebra im Mittelpunkt. Anhand einer Vielzahl von Beispielen soll eine Vertrautheit mit abstrakten algebraischen Strukturen und Methoden erzielt werden, die in weiten Teilen der Mathematik verwendet werden. Der Zusammenhang zwischen den beiden Zugängen soll in diesem Modul transparent gemacht werden, indem gezeigt wird, wie aus konkreten Begriffen der Zahlentheorie abstrakte Konzepte entwickelt werden.

Lehrveranstaltungen:

- Zahlentheorie, VO, 2 Wst., 3 ECTS
Übungen zu “Zahlentheorie”, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Teilbarkeitslehre in \mathbf{Z} : Faktorialität, Primelemente und irreduzible Elemente, ggT und kgV, euklidischer Algorithmus; p-adische Ziffernentwicklung in \mathbf{Z} oder \mathbf{Q} ; Kongruenzen: Lösung linearer Kongruenzen, $\mathbf{Z}/m\mathbf{Z}$, Chinesischer Restsatz, Lösen simultaner Kongruenzen, Einheiten in $\mathbf{Z}/m\mathbf{Z}$, Euler'sche Phi-Funktion, Kleiner Satz von Fermat; Quadratisches Reziprozitätsgesetz, Kettenbrüche.

- Algebraische Strukturen, VO, 2 Wst., 3 ECTS
Übungen zu “Algebraische Strukturen”, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Gruppen: Normalteiler und Quotienten, Homomorphie- und Isomorphiesätze, Satz von Lagrange, zyklische Gruppen, Produkte, Permutationsgruppen, Beispiele;
Ringe: Charakteristik und Primringe, Ideale und Faktorringe, Homomorphiesatz, direkte Summen und Produkte, Polynomringe, Hauptidealbereiche, Euklidischer Algorithmus, Chinesischer Restsatz für kommutative Ringe, Integritätsbereiche und Quotientenkörper, faktorielle Ringe, Irreduzibilitätskriterium, Beispiele.

Modul “Programmieren” (PRO) 5ECTS

Ziele: Die Studierenden erlernen eine objektorientierte Programmiersprache, und werden mit mathematischer Standardsoftware vertraut gemacht. Daneben wird die Fähigkeit trainiert, mathematische Inhalte in konkrete Prozeduren umzusetzen.

Lehrveranstaltung:

- Algorithmen, Datenstrukturen und Programmieren, VO, 2 Wst., 3 ECTS
- Programmierpraktikum, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Objektorientiertes Programmieren, Schleifen, Konditionale, Datenstrukturen, Praktische Übungen im Programmieren z. B. in JAVA und Matlab.

Modul “Höhere Analysis” (HAN) 15 ECTS

Ziele: Dieses Modul vervollständigt die analytische Grundausbildung und vermittelt ein Verständnis für die Querverbindungen zu geometrischen und topologischen Konzepten. Als Beispiel für die abstrakte Begriffsbildung in der Mathematik wird die Punktmengentopologie präsentiert.

Lehrveranstaltungen:

- Höhere Analysis und elementare Differentialgeometrie, VO, 4 Wst., 6 ECTS

- Übungen zu “Höhere Analysis und Differentialgeometrie”, UE, 2 Wst., 4 ECTS

Inhalte: Kurven und Flächen, Untermannigfaltigkeiten des \mathbf{R}^n : Wege und Kurven, Untermannigfaltigkeiten, Partitionen der Eins;
 Mehrfache Integrale: Transformationsformel, Volumina, Integration über Normalbereiche;
 Differentialformen und Integralsätze: Multilinearformen, Differentialformen, orientierte Untermannigfaltigkeiten und Integration von Differentialformen, Satz von Stokes und klassische Integralsätze.

- Grundbegriffe der Topologie, VO, 2 Wst., 3 ECTS
- Übungen zu “Grundbegriffe der Topologie”, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Grundlagen der mengentheoretischen Topologie, topologische Räume, Umgebungen, Stetigkeit und Konvergenz (Netze), Normalität und Lemma von Urysohn, Kompaktheit und Zusammenhang, Vollständigkeit metrischer Räume, Satz von Baire.

Modul “Numerische Mathematik und Modellierung” (NUM) 13 ECTS

Ziele: Die Studierenden lernen die Mathematik in ihrer Rolle als Modellierungssprache für ausgewählte Anwendungen kennen. Das Modul vermittelt Kenntnisse der grundlegenden Techniken zur numerischen Lösung von Problemen der linearen Algebra und Analysis und praktische Übungen zur Anwendung dieser Techniken. Die Fähigkeit zur Umsetzung mathematischer Inhalte in konkrete Prozeduren wird weiter ausgebaut.

Lehrveranstaltungen:

- Modellierung, VO, 2 Wst., 3 ECTS
- Übungen zu „Modellierung“, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Geschichte der Modellierung, Modelle und Modellarten, zyklischer Ablauf der Modellierung, viele Beispiele sowohl für diskrete (Differenzgleichungen) als auch für kontinuierliche (Differentialgleichungen) Modelle.

- Numerische Mathematik, VO, 3 Wst., 5 ECTS
- Übungen zu „Numerische Mathematik“, UE, 2 Wst., 3 ECTS

Inhalte: Fehler, Zahlensysteme (floating point), Computersoftware, numerische lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, LR-Zerlegung, QR-Zerlegung, SVD), Interpolation (polynomial und mit Splines), Nullstellen (eindimensional), numerische Integration (eindimensional), Grundlagen der numerischen Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen.

Modul “Diskrete Mathematik” (DM) 5 ECTS

Ziele: Dieses Modul bietet eine Einführung in die grundlegenden Objekte und Ideen der diskreten Mathematik, die sowohl in anderen mathematischen Disziplinen als auch in Anwendungen von Bedeutung sind, und vermittelt kombinatorische Denkweisen.

Lehrveranstaltungen:

- Diskrete Mathematik, VO, 2 Wst., 3 ECTS
- Übungen zu „Diskrete Mathematik“, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Elementare Abzählprobleme und Lösungen, erzeugende Funktionen, Lineare Rekursionen, Kombinatorik von Permutationen und Partitionen, Prinzip der Inklusion und Exklusion, Elemente der Graphentheorie (Eulersche Graphen, Heiratssatz, Matchings, Färbungen, 5-Farbensatz), Elemente der Informationstheorie (Suchen und Sortieren).

Modul “Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik” (WS) 9 ECTS

Ziele: Dieses Modul bietet eine Einführung in grundlegende Konzepte und Ideen der Wahrscheinlichkeitstheorie und des stochastischen Gesichtspunkts in der Mathematik. Es vermittelt Grundkenntnisse über Statistik und die Aussagekraft statistischer Untersuchungen.

Lehrveranstaltungen:

- Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, VO, 4 Wst., 6 ECTS
Übungen zu „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“, UE, 2 Wst., 3 ECTS

Inhalte: Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Rechenregeln für die Wahrscheinlichkeit, axiomatische Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Zufallsvektoren, Verteilungen, Wahrscheinlichkeitsdichten, Unabhängigkeit von Zufallsvariablen, Transformationsformel für Wahrscheinlichkeitsdichten, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelationskoeffizient, momenterzeugende und charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, Grundzüge der Statistik, statistische Tests.

Modul “Komplexe Analysis” (KAN) 5 ECTS

Ziele: Die Studierenden lernen die komplexe Version des Differenzierbarkeitsbegriffs in einer Variablen und die Unterschiede zum reellen Differenzierbarkeitsbegriff kennen und erwerben Grundkenntnisse über die wichtigsten speziellen Funktionen.

Lehrveranstaltungen:

- Komplexe Analysis, VO, 2 Wst., 3 ECTS
Übungen zu „Komplexe Analysis“, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: komplexe Differenzierbarkeit und Holomorphie, Analytizität und Potenzreihenentwicklung, Kurvenintegrale, Cauchy’scher Integralsatz und Cauchy’sche Integralformel, spezielle Funktionen.

Modul “Bachelorseminar 1” (BA1) 8 ECTS

Ziele: Die Bachelorseminare fördern die Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung mathematischer Inhalte, sowie zur Präsentation der erhaltenen Resultate sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form im Rahmen eines Seminarvortrags.

Abschluss durch:

- Verfassen einer Bachelorarbeit im Umfang von etwa 15 Druckseiten, die vom Leiter der Lehrveranstaltung positiv bewertet wird.

- Positive Absolvierung des Bachelorseminars, insbesondere Abhaltung eines mindestens 45-minütigen Vortrags, der vom Leiter der Lehrveranstaltung positiv bewertet wird.

Lehrveranstaltungen:

- Bachelorseminar 1, SE, 4 Wst., 8 ECTS

Inhalte: Themen aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik

Voraussetzung zur Teilnahme: Erfolgreicher Abschluss von HAN und LAG oder gleichwertige Leistungen

Modul “Bachelorseminar 2” (BA2) 13 ECTS

Ziele: In diesem Modul werden die Fähigkeiten zur selbständigen Erarbeitung mathematischer Inhalte und zur Präsentation dieser Inhalte in schriftlicher und mündlicher Form weiter ausgebaut.

Abschluss durch:

- Verfassen einer Bachelorarbeit im Umfang von etwa 25 Druckseiten, die vom Leiter der Lehrveranstaltung positiv bewertet wird.
- Positive Absolvierung des Bachelorseminars, insbesondere Abhaltung eines mindestens einstündigen Vortrags, der vom Leiter der Lehrveranstaltung positiv bewertet wird.

Lehrveranstaltungen:

- Bachelorseminar 2, SE, 4 Wst., 13 ECTS

Inhalte: Themen aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik

Voraussetzung zur Teilnahme: Erfolgreicher Abschluss von HAN und LAG oder gleichwertige Leistungen

Alternative Pflichtmodulgruppe “Vorbereitung auf wissenschaftliche Arbeit” (42 ECTS)

Ziel: Diese Modulgruppe vervollständigt die Ausbildung im Bachelorstudium mit dem Schwerpunkt der Vorbereitung auf ein anschließendes Masterstudium der Mathematik. In den Modulen dieser Gruppe werden die Grundlagen fortgeschrittener Teilgebiete der Mathematik vollständig entwickelt.

Modul “Mathematische Logik” (MLO) 5 ECTS

Ziele: Das Modul vermittelt ein Verständnis für grundlegende Konzepte der mathematischen Logik, die Rolle der Logik in den Grundlagen der Mathematik, und zeigt fundamentale Bezüge zur theoretischen Informatik auf.

Lehrveranstaltungen:

- Grundbegriffe der mathematischen Logik, VO, 2 Wst., 3 ECTS
Übungen zu „Grundbegriffe der mathematischen Logik“, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Objekt- und Metasprache, Aussagen- und Prädikatenlogik, Semantik: Modelle, semantische Folgerung; Syntax: Formale Beweise, Ableitungskalkül; Gödel'scher Vollständigkeitssatz; Auswahlaxiom, Zornsches Lemma und andere Elemente der Mengenlehre; Weitere Konzepte und Anwendungen der Mathematischen Logik.

Modul “Differentialgleichungen” (DGL) 14 ECTS

Ziele: Dieses Modul vermittelt Kenntnisse über gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, die eine zentrale Rolle in weiten Anwendungsgebieten der Mathematik spielen. Die Studierenden werden mit den Grundtypen von Differentialgleichungen vertraut gemacht und erhalten einen Einblick in die Rolle von Existenz- und Eindeutigkeitsätzen.

Lehrveranstaltungen:

- Gewöhnliche Differentialgleichungen, VO, 3 Wst., 5 ECTS
Übungen zu „Gewöhnliche Differentialgleichungen“, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Einfache Beispiele und Klassifizierung gewöhnlicher Differentialgleichungen, Existenztheorie (Piccard-Lindelöf, Peano, maximale Lösung, Abhängigkeitssätze), Fluss (Flusseigenschaft, Variationsgleichung, Dynamische Systeme), Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen (Lösungsraum und explizites Berechnen, Lösungen für konstante Koeffizienten), qualitative Theorie linearer Systeme (2- und höherdimensional, Gleichgewichte).

- Partielle Differentialgleichungen, VO, 3 Wst., 5 ECTS
Übungen zu „Partielle Differentialgleichungen“, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Grundtypen partieller Differentialgleichungen (Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung), Nichtlineare partielle Differentialgleichungen erster Ordnung (Methode der Charakteristiken), Fouriertransformation und Anwendungen.

Modul “Algebra” (ALG) 10 ECTS

Ziele: Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis für grundlegende algebraische Strukturen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse aus der Gruppentheorie und der Theorie der Körpererweiterungen. In diesem Modul werden erstmals aufwändige algebraische Beweise präsentiert.

Lehrveranstaltungen:

- Algebra, VO, 4 Wst., 7 ECTS
Übungen zu „Algebra“, UE, 2 Wst., 3 ECTS

Inhalte: Gruppen: Kompositionsreihen und Satz von Jordan-Hölder, Aktionen von Gruppen auf Mengen, Sylowsätze;
Moduln: Teilmoduln und Quotienten, Homomorphiesatz, äußere und innere direkte Summe, Erzeugendensysteme, freie Moduln, Endomorphismenringe;
Körper: Endliche Untergruppen der multiplikativen Gruppe, ganze und algebraische Elemente, Norm und Spur, normale und separable endliche Körpererweiterungen,

Hauptsatz der Galoistheorie, Auflösbarkeit von Gleichungen durch Radikale, endliche Körper.

Modul “Funktionalanalysis” (FA) 7 ECTS

Ziele: Dieses Modul vermittelt eine Einführung in die Theorie der Banach- und Hilberträume und die grundlegenden Techniken und Resultate der linearen Funktionalanalysis und der Operatortheorie.

Lehrveranstaltungen:

- Funktionalanalysis, VO, 3 Wst., 5 ECTS
- Übungen zu „Funktionalanalysis“, UE, 1 Wst., 2 ECTS

Inhalte: Normierte Räume und Banachräume (Dualraum, Sätze von Hahn-Banach, Banach-Steinhaus und Baire), Hilberträume und Orthonormalsysteme, Klassen von Operatoren (beschränkte, adjungierte, kompakte, Hilbert-Schmidt, symmetrische, ...), Spektraltheorie kompakter Operatoren, Fredholm-Alternative.

Modul “Mathematik im Kontext” (MIK) 6 ECTS

Ziel: Mit diesem Modul wird die Ausbildung verbreitert und abgerundet. Die Lehrveranstaltungen vermitteln ein Verständnis für Gender-spezifische, gesellschaftliche, historische oder philosophische Aspekte der Mathematik, sowie für die Rolle der Mathematik in Anwendungsgebieten.

Lehrveranstaltungen:

- Mindestens eine der Lehrveranstaltungen aus der folgenden Liste³:
 - Gender-spezifische Aspekte in der Mathematik, VO oder KO, 2 Wst., 3 ECTS
 - Geschichte der Mathematik und Logik, VO oder KO, 2 Wst., 3 ECTS
 - Philosophie der Mathematik, VO oder KO, 2 Wst., 3 ECTS
 - Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften, VO oder KO, 2 Wst., 3 ECTS
 - Berufsbild von MathematikerInnen, VO oder KO, 2 Wst., 3 ECTS
 - Englisch für MathematikerInnen, VO oder KO, 2 Wst., 3 ECTS

– Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 3 ECTS aus Mathematik, mathematischer Logik, Statistik, Informatik, Physik, Chemie, Biologie oder Wirtschaftswissenschaften.

Alternative Pflichtmodulgruppe “Mathematische Berufsvorbereitung” (42 ECTS)

Diese Modulgruppe besteht aus den Modulen “Überblicke über Teilgebiete der Mathematik” (UEB) und “Mathematik im Umfeld” (MIU), sowie aus drei Modulen aus der Wahlmodulgruppe “Berufsorientierte Mathematik”.

Modul “Überblicke über Teilgebiete der Mathematik” (UEB) 12 ECTS

³ Es werden regelmäßig Lehrveranstaltungen aus der Liste angeboten, das konkrete Angebot richtet sich nach der Lehrkapazität und der Nachfrage der Studierenden.

Ziele: Dieses Modul vermittelt Einsichten in die grundlegenden Prinzipien und Methoden zentraler fortgeschrittener Teilgebiete der Mathematik, die starken Anwendungsbezug aufweisen. Die Studierenden lernen zentrale Resultate dieser Gebiete (oft ohne detaillierte Beweise) kennen. Für Studierende, die nach dem Bachelorstudium in das Berufsleben einsteigen wollen, liefert dieses Modul eine Verbreiterung des allgemeinmathematischen Wissens.

Lehrveranstaltungen:

- Differentialgleichungen im Überblick, VO, 4 Wst., 6 ECTS

Inhalte: Klassifikation gewöhnlicher Differentialgleichungen, Variation der Konstanten, Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Störungsrechnung, Ljapunov-Stabilität, Klassifikation von Fixpunkten, Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung, Separationsansätze, Exponentialansatz, Ausblick auf Existenzsätze für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen.

- Algebra im Überblick, VO, 4 Wst., 6 ECTS

Inhalte: Polynomringe, endliche Körper, Implementierung von Polynomringen und endlichen Körpern in Computerprogrammen, Boole'sche Algebra, Gröbnerbasen und Computeralgebra.

Modul “Mathematik im Umfeld” (MIU) 9 ECTS

Ziele: Durch dieses Modul wird die mathematische Ausbildung verbreitert und abgerundet. Die Lehrveranstaltungen vermitteln ein Verständnis für Gender-spezifische, gesellschaftliche, historische oder philosophische Aspekte der Mathematik, sowie für die Rolle der Mathematik in Anwendungsgebieten.

Lehrveranstaltungen:

- Mindestens eine der Lehrveranstaltungen aus der folgenden Liste⁴:
 - Gender-spezifische Aspekte der Mathematik, VO oder KO, 2 Wst. 3 ECTS
 - Geschichte der Mathematik und Logik, VO oder KO, 2 Wst. 3 ECTS
 - Philosophie der Mathematik, VO oder KO, 2 Wst. 3 ECTS
 - Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften, VO oder KO, 2 Wst. 3 ECTS
 - Berufsbild von MathematikerInnen, VO oder KO, 2 Wst. 3 ECTS
 - Englisch für MathematikerInnen, VO oder KO, 2 Wst. 3 ECTS
- Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 3 ECTS aus den Anwendungsfächern Informatik, Statistik, Wirtschaftswissenschaften, Physik, Chemie, oder Biologie.
- Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 3 ECTS, aus Mathematik, mathematischer Logik oder aus den oben genannten Anwendungsfächern.

Wahlmodulgruppe “Berufsorientierte Mathematik” (21 ECTS)

⁴ Es werden regelmäßig Lehrveranstaltungen aus der Liste angeboten, das konkrete Angebot richtet sich nach der Lehrkapazität und der Nachfrage der Studierenden.

Es sind 3 Module zu je 7 ECTS aus dieser Gruppe zu wählen. Es werden regelmäßig Module aus der Gruppe angeboten, das konkrete Angebot richtet sich nach der Lehrkapazität und der Nachfrage der Studierenden.

Ziele: Die Module dieser Gruppe behandeln anwendungsspezifische Aspekte ausgewählter Teilgebiete der Mathematik. Sie dienen der spezifischen Berufsvorbereitung in dem jeweiligen Gebiet durch exemplarische Präsentation wichtiger Anwendungsprobleme. Je nach Gebiet können neben mathematischen Aspekten auch Kenntnisse der Grundlagen des Anwendungsgebiets zu den Zielen gehören. Die meisten Module decken ein etwas breiteres Teilgebiet ab, die genaue Spezialisierung bleibt den Vortragenden überlassen.

Modul „Berufsorientierte Mathematik: Algebra“ (BMA) 7 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Algebra in den Anwendungen, VO 3 Wst., 5 ECTS
und Übungen zu „Algebra in den Anwendungen“, UE 1 Wst., 2 ECTS
oder Algebra in den Anwendungen VU, 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Spezialisierung in einer der Richtungen Kryptographie, Codierungstheorie oder Computational Algebra.

Modul „Berufsorientierte Mathematik: Bild und Signalverarbeitung“ (BMV) 7 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Bild und Signalverarbeitung, VO 3 Wst., 5 ECTS
und Übungen zu „Bild und Signalverarbeitung“, UE 1 Wst., 2 ECTS
oder Bild und Signalverarbeitung, VU, 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Fouriertransformation und schnelle Fouriertransformation, Vertiefung in eine der Richtungen Bildverarbeitung, Signalverarbeitung, Visualisierungsmethoden oder Computergaphik.

Modul „Berufsorientierte Mathematik: Biomathematik und Spieltheorie“ (BMB) 7 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Biomathematik und Spieltheorie, VO 3 Wst., 5 ECTS
und Übungen zu „Biomathematik und Spieltheorie“, UE 1 Wst., 2 ECTS
oder Biomathematik und Spieltheorie, VU, 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Ausgewählte Konzepte und Modelle aus den Bereichen Biomathematik (z. B. Evolutionstheorie, Genetik, Ökologie, Epidemiologie, Bioinformatik) und/oder Spieltheorie (z. B. Gefangenendilemma, dominierte Strategien, Nullsummenspiele und MiniMax, Nashgleichgewicht, evolutionäre Spieltheorie, Replikatorgleichung).

Modul „Berufsorientierte Mathematik: Differentialgleichungen“ (BMD) 7 ECTS**Lehrveranstaltungen:**

- Differentialgleichungen in den Anwendungen, VO 3 Wst., 5 ECTS und Übungen zu „Differentialgleichungen in den Anwendungen“, UE 1 Wst., 2 ECTS oder Differentialgleichungen in den Anwendungen, VU 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Spezialisierung auf ein Anwendungsgebiet, in dem intensiv mit Differentialgleichungen gearbeitet wird (z. B. Methode der finiten Elemente, gitterfreie Verfahren, Softwaresysteme für Differentialgleichungen, Hydrodynamik, Computational Fluid Dynamics).

Modul „Berufsorientierte Mathematik: Finanzmathematik“ (BMF) 7 ECTS**Lehrveranstaltungen:**

- Finanzmathematik, VO 3 Wst., 5 ECTS und Übungen zu „Finanzmathematik“, UE 1 Wst., 2 ECTS oder Finanzmathematik, VU 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Zinsen: Zinskurve, Barwert, Forwardkurve
 Finanzinstrumente: Anleihe, Aktien, FX, Swaps, Forwards und Futures, Optionen, Kreditderivate
 Bewertung: No-Arbitrage-Prinzip, Termingeschäfte
 Stochastische Modelle: geometrische Brown'sche Bewegung, Black-Scholes-Formel
 Risikomanagement: Value at Risk, Kovarianzmethode, Simulationsmethoden
 Versicherungsmathematik: Sterbetafeln, Äquivalenzprinzip.

Modul „Berufsorientierte Mathematik: Geometrie“ (BMG) 7 ECTS**Lehrveranstaltungen:**

- Algorithmische Geometrie in den Anwendungen, VO 3 Wst., 5 ECTS und Übungen zu „Algorithmische Geometrie in den Anwendungen“, UE 1 Wst., 2 ECTS oder Algorithmische Geometrie in den Anwendungen, VU 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Ausgewählte Themenbereiche aus dem Gebiet der algorithmischen Geometrie (computational geometry).

Modul „Berufsorientierte Mathematik: Optimierung“ (BMO) 7 ECTS**Lehrveranstaltungen:**

- Optimierung in den Anwendungen, VO 3 Wst., 5 ECTS und Übungen zu „Optimierung in den Anwendungen“, UE 1 Wst., 2 ECTS oder Optimierung in den Anwendungen, VU 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Newton-Verfahren, Lineare Optimierung, Dualität, Modellierungssprachen (z. B. AMPL, CVX, NEOS); Vertiefung in eine der Richtungen nichtlineare Optimierung, kombinatorische Optimierung, globale Optimierung oder Kontrolltheorie.

Modul „Berufsorientierte Mathematik: Statistik“ (BMS) 7 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Angewandte Statistik VO 3 Wst., 5 ECTS
und Übungen zu „Angewandte Statistik“ UE 1 Wst., 2 ECTS
oder Angewandte Statistik, VU 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Ausgewählte Teilgebiete der Statistik und verwandter Gebiete. Nutzung von statistischer Standardsoftware (z. B. SPSS).

Mobilität im Bachelorstudium

§ 6

Es wird den Studierenden empfohlen, Teile der für das Bachelorstudium Mathematik erforderlichen Studienleistungen im Rahmen eines Mobilitätsprogramms im Ausland zu absolvieren. Durch die universelle Natur der Mathematik ist das in inhaltlicher Hinsicht problemlos möglich. Empfehlungen für die Planung von Auslandsaufenthalten vom Standpunkt der Studienorganisation finden sich im Anhang an das Curriculum.

Einteilung der Lehrveranstaltungen

§ 7

Grundsätzlich ist zwischen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter und solchen ohne immanenten Prüfungscharakter zu unterscheiden. Bei Lehrveranstaltungen *ohne immanenten Prüfungscharakter* wird die erfolgreiche Absolvierung durch Ablegen einer Prüfung nachgewiesen. Der Besuch der Lehrveranstaltung ist nicht zwingend erforderlich, die nötigen Kenntnisse können auch auf andere Art erworben werden.

Bei Lehrveranstaltungen *mit immanentem Prüfungscharakter* wird ein wesentlicher Teil der für die erfolgreiche Absolvierung der Lehrveranstaltung erforderlichen Leistungen im Rahmen der Lehrveranstaltung erbracht. In solchen Lehrveranstaltungen besteht daher Anwesenheitspflicht. Zusätzlich zu den im Rahmen der Lehrveranstaltung erbrachten Leistungen können auch Einzelprüfungsleistungen gefordert werden, etwa in Form von Abschlussarbeiten. Wird eine Lehrveranstaltung mit immanentem Prüfungscharakter nicht erfolgreich abgeschlossen, dann ist die gesamte Lehrveranstaltung zu wiederholen.

Im Detail sind folgende Typen von Lehrveranstaltungen vorgesehen:

Vorlesungen (VO)

dienen der Vermittlung von Inhalten und Methoden der Mathematik und ihrer Anwendungen. Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen ohne immanenten Prüfungscharakter und finden in Form von Vorträgen der Lehrenden oder ähnlichen Präsentationsformen statt. Die Studierenden sind aufgerufen, aktiv am Ablauf von Vorlesungen teilzunehmen, etwa durch Zwischenfragen. Die in Vorlesungen vermittelten Inhalte müssen außerhalb der Lehrveranstaltungszeit weiter vertieft werden. Das erfolgt einerseits im Selbststudium und andererseits in begleitend angebotenen Lehrveranstaltungen wie Übungen, Proseminaren und Repetitorien.

Konversatorien (KO)

dienen der Vermittlung mathematischer Themen in einem breiteren Kontext, etwa in historischer, philosophischer oder genderspezifischer Perspektive, oder mit Bezug auf die Bedeutung der Mathematik für die Gesellschaft oder für angrenzende Wissenschaften. Konversatorien stellen eine freie Form dar, die vorlesungsartige Teile sowie Beiträge von Studierenden und Diskussionen beinhalten kann. Dementsprechend können Konversatorien entweder mit immanentem Prüfungscharakter oder ohne immanenten Prüfungscharakter angeboten werden, wobei die Spezifizierung im Vorlesungsverzeichnis erfolgt.

Repetitorien (UE)

sind Vertiefungs- und Wiederholungskurse zu zentralen Vorlesungen des Curriculums. Sie weisen einen stark interaktiven Charakter auf. Insbesondere sind die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen im Einvernehmen mit den Studierenden festzulegen. Repetitorien sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, die im Curriculum nicht verpflichtend vorgeschrieben sind und als Service für die Studierenden angeboten werden.

Übungen (UE)

dienen zur Aneignung, Vertiefung und Durchdringung der Lehrinhalte sowie zur Einübung notwendiger Fertigkeiten, wobei die Studierenden in angemessenem Ausmaß zur Mitarbeit und zum eigenständigen Lösen konkreter Aufgaben angehalten sind. Dementsprechend sind Übungen üblicherweise Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, die bei großer Teilnehmerzahl in mehreren Gruppen abgehalten werden.

Übungen, die begleitend zu Vorlesungen angeboten werden, bieten die zum Erwerb mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten unerlässliche Folge vieler kleiner Rückkopplungsschritte zwischen Lehrenden und Studierenden. Die Bearbeitung der gestellten Aufgaben durch die Studierenden erfolgt im Allgemeinen außerhalb der Lehrveranstaltungszeit. Im Rahmen der Lehrveranstaltung kommentiert, bewertet und ergänzt der Leiter oder die Leiterin die von den Studierenden erarbeiteten Beiträge, möglichst unter Beibehaltung der Eigenständigkeit des Zugangs derart, dass für die jeweils anderen Studierenden eine vollwertige Präsentation entsteht. Daher ist in solchen Übungen als maximale Teilnehmerzahl 25 anzustreben.

In Übungen, die unabhängig von Vorlesungen angeboten werden, bearbeiten die Studierenden auch im Rahmen der eigentlichen Lehrveranstaltungszeit Aufgaben.

Proseminare (PS)

dienen der intensiven Vertiefung des Lehrstoffes und stellen einen Übergang zwischen Übungen und Seminaren dar. Sie sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter. Die Studierenden bearbeiten selbständig größere Aufgaben und erarbeiten mathematische Inhalte. Die Resultate werden in Kurzvorträgen präsentiert, die von dem/der Lehrenden kommentiert, bewertet und nötigenfalls ergänzt werden. Im Curriculum des Bachelorstudiums Mathematik sind keine Proseminare vorgeschrieben, sie kommen aber als alternative Abhaltungsform zu Übungen in Frage, die begleitend zu fortgeschrittenen Vorlesungen angeboten werden. Für Proseminare ist als maximale Teilnehmerzahl 25 anzustreben.

Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU)

sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter. Eine VU entspricht einer Vorlesung mit begleitenden Übungen, wobei die Aufteilung zwischen vorlesungsartigen und übungsartigen Teilen von dem/der Lehrenden je nach Bedarf vorgenommen werden kann. Bei der Benotung einer VU müssen sowohl die im Rahmen der Lehrveranstaltung erbrachten Leistungen als auch mindestens eine Einzelprüfungsleistung berücksichtigt werden.

Seminare (SE)

sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, die der wissenschaftlichen Diskussion dienen. In einem Seminar wird die Fähigkeit vermittelt, sich durch Studium von Monographien und Originalliteratur detaillierte Kenntnisse über ein ausgewähltes Teilproblem zu verschaffen und darüber in einem für die Hörer verständlichen Fachvortrag zu berichten. Dabei wird der didaktischen und präsentationstechnischen Gestaltung des Vortrags großer Wert beigemessen. Im Curriculum für das Bachelorstudium Mathematik sind außer den beiden Bachelorseminaren keine Seminare verpflichtend vorgeschrieben.

Bachelorseminare (SE-B)

dienen der Entwicklung der Fähigkeiten zur eigenständigen Erarbeitung mathematischer Inhalte. Sie sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, in deren Rahmen die beiden Bachelorarbeiten verfasst werden. Bachelorseminare werden üblicherweise von mehreren Lehrenden gemeinsam angeboten. In der Anfangsphase des Bachelorseminars präsentieren die einzelnen Lehrenden einen Überblick über die von ihnen angebotenen Themenbereiche für Bachelorarbeiten. Die Studierenden wählen die Themen für ihre Bachelorarbeiten und werden von den jeweiligen Lehrenden bei der Erarbeitung der nötigen Inhalte, der Abfassung der Bachelorarbeit und der Vorbereitung des Seminarvortrages unterstützt (oft in Einzelgesprächen). Die Ergebnisse werden von den einzelnen Studierenden in Seminarvorträgen präsentiert, die von den Lehrenden kommentiert, bewertet und nötigenfalls ergänzt werden. Zur positiven Absolvierung eines Bachelorseminars sind eine positive Bewertung von Vortrag und Bachelorarbeit erforderlich, die Benotung ergibt sich aus diesen beiden Einzelleistungen.

Prüfungsordnung

§ 8

(1) Leistungsnachweis in Lehrveranstaltungen

Die Leiterin oder der Leiter einer Lehrveranstaltung hat die Ziele, die Inhalte und die Art der Leistungskontrolle rechtzeitig -- bei prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen spätestens zu Beginn der Lehrveranstaltung -- bekannt zu geben. Bei Lehrveranstaltungsprüfungen sind mindestens drei verschiedene Fragen zu stellen.

(2) 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 Prüfungen über Gruppen von Modulen, laut (4). Der Prüfungsstoff sowie die bei einer Prüfung erlaubten Unterlagen sind vom Lehrveranstaltungsleiter festzulegen und in der Lehrveranstaltung bekannt zu geben. Individuelle Vereinbarungen über den Prüfungsstoff sind grundsätzlich zulässig.

(3) Wenn in der Modulbeschreibung nicht anders festgelegt, ist zur Absolvierung eines Moduls der erfolgreiche Abschluss aller im Modul vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen erforderlich. Die Gesamtnote eines Moduls ergibt sich aus dem (nach ECTS Punkten) gewichteten arithmetischen Mittel der Einzelnoten, wobei bis zu 0,50 ab- und darüber aufzurunden ist.

(4) Bei Vorliegen besonderer Gründe (insbesondere bei berufstätigen Studierenden) kann eine Gruppe fachlich zusammenhängender Module in einem Gesamtausmaß von 25 bis 60 ECTS durch eine Einzelprüfung absolviert werden. Dazu ist ein Antrag bei dem zuständigen

akademischen Organ zu stellen, das über die Genehmigung der Einzelprüfung entscheidet. Dem zuständigen akademischen Organ obliegt es, einen Prüfungssenat bestehend aus einem Vorsitzenden und mindestens zwei Prüfern für eine derartige Prüfung einzusetzen. Falls die betreffenden Module Lehrveranstaltungen mit immanem Prüfungscharakter enthalten, dann ist in der Prüfung jedenfalls ein schriftlicher Teil vorzusehen, in dem die Fähigkeiten des/der Studierenden zur Lösung konkreter Aufgaben überprüft werden. Der mündliche Teil der Prüfung ist mit mindestens einer Stunde anzusetzen. Wird die Prüfung in einem schriftlichen und einem mündlichen Teil abgehalten, dann ist die Gesamtprüfung nur dann positiv zu bewerten, wenn beide Teile positiv absolviert wurden. Die Gesamtnote (die für alle betroffenen Module relevant ist) ergibt sich dann aus den Noten der beiden Teile.

Inkrafttreten

§ 9

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

Übergangsbestimmungen

§ 10

(1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2007 ihr Studium beginnen.

(2) Studierende, die vor diesem Zeitpunkt ihr Studium begonnen haben, können sich jederzeit durch eine einfache Erklärung freiwillig den Bestimmungen dieses Curriculums unterstellen. Bereits erbrachte Studienleistungen können, sofern sie in Umfang und Inhalt den im Curriculum vorgeschriebenen Leistungen entsprechen, auf Antrag an das zuständige akademische Organ mit Bescheid angerechnet werden.

(3) Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Curriculums einem vor der Erlassung dieses Curriculums gültigen Studienplan unterstellt waren, sind berechtigt, ihr Studium bis längstens 30.04.2013 abzuschließen.

Wenn im späteren Verlauf des Studiums Lehrveranstaltungen, die auf Grund der ursprünglichen Studienpläne verpflichtend vorgeschrieben waren, nicht mehr angeboten werden, hat das nach den Organisationsvorschriften der Universität Wien zuständige Organ von Amts wegen oder auf Antrag der oder des Studierenden mit Bescheid festzustellen, welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen (Fachprüfungen) anstelle dieser Lehrveranstaltungen zu absolvieren und anzuerkennen sind.

Im Namen des Senats:
Der Vorsitzende der Curricularkommission:
H r a c h o v e c

Anhang

Dieser Anhang enthält zusätzliche Informationen und Empfehlungen zum Bachelorstudium Mathematik, die keinen verbindlichen Charakter haben.

Zu § 5 und § 6: Empfehlungen für die Gestaltung des Studiums: Die Mathematik zeichnet sich durch einen stark aufbauenden Charakter aus. Daher sind viele Lehrveranstaltungen ohne entsprechende Vorkenntnisse nicht oder nur mit sehr großem Aufwand verständlich. Insbesondere baut praktisch das gesamte Studium auf Kenntnisse über Analysis und lineare Algebra auf, die in den ersten drei Semestern erworben werden sollten. Ab dann erlaubt das Curriculum aber einiges an Freiheit für die individuelle Gestaltung des Studiums. Es empfiehlt sich, Lehrveranstaltungen aus Gebieten, die dem persönlichen mathematischen Geschmack (den es in den ersten Semestern des Studiums zu erkennen gilt) entgegenkommen, eher früher zu absolvieren, um die notwendigen

Für einen eventuellen Auslandsaufenthalt gemäß § 6 des Curriculums ist es vom Standpunkt der Studienorganisation empfehlenswert, diesen nach Abschluss der Vorlesungszyklen über Analysis und lineare Algebra einzuplanen, also ab dem vierten Semester. Bei einem Auslandsaufenthalt in der Endphase des Studiums ist darauf zu achten, dass es nicht in allen ausländischen Curricula eine Entsprechung für die Bachelorseminare gibt.

Als Planungshilfe für die Studierenden und als Orientierungshilfe für die Lehrenden folgt nun einerseits eine Auflistung aller Module und Lehrveranstaltungen mit Angabe der empfohlenen Vorkenntnisse und Semester und andererseits ein Beispiel (für jede der beiden alternativen Pflichtmodulgruppen) für einen vollständigen Studienablauf in 6 Semestern, wobei in jedem Semester 30 ECTS absolviert werden.

Liste aller Module und Lehrveranstaltungen mit empfohlenen Vorkenntnissen und Semestern

Studieneingangsphase (STEP), insgesamt 30 ECTS:

- (3) Pflichtmodul „Grundlagen der höheren Mathematik“ (GHM) 12 ECTS
- LVA: „Einführung in das mathematische Arbeiten“, „Hilfsmittel aus der EDV“, Aufarbeitung des Schulstoffes
 - Vorkenntnisse: keine
 - empfohlenes Semester: 1
- (4) Pflichtmodul „Einführung in die höhere Mathematik“ (EHM) 18 ECTS
- LVA: „Einführung in die Analysis“ VO+UE, „Einführung in die lineare Algebra und Geometrie“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: „Einführung in das mathematische Arbeiten“
 - empfohlenes Semester: 1

Mathematische Grundausbildung, insgesamt 108 ECTS:

- 1) Pflichtmodul „Analysis“ (ANA) 11 ECTS
- LVA: „Analysis“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: GHM und EHM; empfohlenes Semester: 2

- m) Pflichtmodul „Lineare Algebra und Geometrie“ (LAG) 14 ECTS
- LVA: „Lineare Algebra und Geometrie 1“ VO+UE
„Lineare Algebra und Geometrie 2“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: GHM und EHM; empfohlenes Semester: 2 und 3
- n) Pflichtmodul „Elementare Algebra“ (EAL) 10 ECTS
- LVA: „Zahlentheorie“ VO+UE, „Algebraische Strukturen“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: GHM und EHM; empfohlenes Semester: 2 und 3
- o) Pflichtmodul „Programmieren“ (PRO) 5 ECTS
- LVA: „Algorithmen, Datenstrukturen und Programmieren“,
Programmierpraktikum
 - Vorkenntnisse: GHM; empfohlenes Semester: 2
- p) Pflichtmodul „Höhere Analysis“ (HAN) 15 ECTS
- LVA: „Höhere Analysis und elementare Differentialgeometrie“ VO+UE
„Grundbegriffe der Topologie“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: ANA, Lineare Algebra und Geometrie 1; empfohlenes Semester: 3
und 4
- q) Pflichtmodul „Numerische Mathematik und Modellierung“ (NUM) 13 ECTS
- LVA: „Modellierung“ VO+UE, „Numerische Mathematik“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: ANA, PRO, Lineare Algebra und Geometrie 1; empfohlenes
Semester: 3 und 4
- r) Pflichtmodul „Diskrete Mathematik“ (DM) 5 ECTS
- LVA: „Diskrete Mathematik“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: GHM, EHM; empfohlenes Semester: ab 2
- s) Pflichtmodul „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ (WS) 9 ECTS
- LVA: „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: ANA, Lineare Algebra und Geometrie 1; empfohlenes Semester:
ab 3
- t) Pflichtmodul „Komplexe Analysis“ (KAN) 5 ECTS
- LVA: „Komplexe Analysis“ VO+UE
 - Vorkenntnisse: ANA, Lineare Algebra und Geometrie 1; empfohlenes Semester:
ab 3
- u) Pflichtmodul „Bachelorseminar 1“ (BA1) 8 ECTS
- LVA: „Bachelorseminar 1“
 - **Voraussetzungen:** HAN, LAG; empfohlenes Semester: 5
- v) Pflichtmodul „Bachelorseminar 2“ (BA2) 13 ECTS
- LVA: „Bachelorseminar 2“
 - **Voraussetzungen:** HAN, LAG; empfohlenes Semester: 6

Alternative Pflichtmodulgruppe
„Vorbereitung auf wissenschaftliche Arbeit“
42 ECTS

Alternative Pflichtmodulgruppe
„Mathematische Berufsvorbereitung“
42 ECTS

<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul „Mathematische Logik“ (MLO) 5 ECTS <ul style="list-style-type: none"> • LVA: „Grundbegriffe der mathematischen Logik“ VO+UE • Vorkenntnisse: ANA, LAG; empfohlenes Semester: ab 4 • Pflichtmodul „Differentialgleichungen“ (DGL) 14 ECTS <ul style="list-style-type: none"> • LVA: „Gewöhnliche Diff.gl.“ VO+UE • „Partielle Diff.gl.“ VO+UE • Vorkenntnisse: HAN, LAG; empfohlenes Semester: ab 5 • Pflichtmodul „Algebra“ (ALG) 10 ECTS <ul style="list-style-type: none"> • LVA: „Algebra“ VO+UE • Vorkenntnisse: LAG, EAL; empfohlenes Semester: ab 4 • Pflichtmodul „Funktionalanalysis“ (FA) 7 ECTS <ul style="list-style-type: none"> • LVA: „Funktionalanalysis“ VO+UE • Vorkenntnisse: HAN, LAG; empfohlenes Semester: ab 5 • Pflichtmodul „Mathematik im Kontext“ (MIK) 6 ECTS <ul style="list-style-type: none"> • LVA: können gewählt werden 	<p>(2) Pflichtmodul „Überblicke über Teilgebiete der Mathematik“ (UEB) 12 ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> • LVA: „Algebra im Überblick“, „Differentialgleichungen im Überblick“ • Vorkenntnisse: HAN, LAG; ; empfohlenes Semester: ab 5 <ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul „Mathematik im Umfeld“ (MIU) 9 ECTS <ul style="list-style-type: none"> • LVA: können gewählt werden • Wahlmodulgruppe „Mathematische Berufsvorbereitung“ 21 ECTS (3 Module zu je 7 ECTS aus der Auswahlliste) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Modul</th> <th style="text-align: left;">Vorkenntnisse</th> <th style="text-align: left;">empf. Sem.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BMA</td> <td>LAG, EAL, PRO</td> <td>ab 4</td> </tr> <tr> <td>BMV</td> <td>HAN, LAG</td> <td>ab 5</td> </tr> <tr> <td>BMB</td> <td>ANA, LAG</td> <td>ab 4</td> </tr> <tr> <td>BMD</td> <td>HAN, LAG</td> <td>ab 5</td> </tr> <tr> <td>BMF</td> <td>ANA, LAG, WS</td> <td>ab 5</td> </tr> <tr> <td>BMG</td> <td>ANA, LAG</td> <td>ab 4</td> </tr> <tr> <td>BMO</td> <td>ANA, LAG, NUM</td> <td>ab 5</td> </tr> <tr> <td>BMS</td> <td>ANA, LAG, WS</td> <td>ab 5</td> </tr> </tbody> </table>	Modul	Vorkenntnisse	empf. Sem.	BMA	LAG, EAL, PRO	ab 4	BMV	HAN, LAG	ab 5	BMB	ANA, LAG	ab 4	BMD	HAN, LAG	ab 5	BMF	ANA, LAG, WS	ab 5	BMG	ANA, LAG	ab 4	BMO	ANA, LAG, NUM	ab 5	BMS	ANA, LAG, WS	ab 5
Modul	Vorkenntnisse	empf. Sem.																										
BMA	LAG, EAL, PRO	ab 4																										
BMV	HAN, LAG	ab 5																										
BMB	ANA, LAG	ab 4																										
BMD	HAN, LAG	ab 5																										
BMF	ANA, LAG, WS	ab 5																										
BMG	ANA, LAG	ab 4																										
BMO	ANA, LAG, NUM	ab 5																										
BMS	ANA, LAG, WS	ab 5																										

Möglicher Ablauf in 6 Semestern zu je 30 ECTS:

1. Semester

Modul / Lehrveranstaltung	ECTS
Grundlagen der höheren Mathematik	12
Einführung in die höhere Mathematik	18
Gesamt	30

2. Semester

Modul / Lehrveranstaltung	ECTS
Analysis	11
Zahlentheorie VO + UE	5
Lineare Algebra und Geometrie 1 VO + UE	9
Programmieren	5
Gesamt	30

3. Semester

Modul / Lehrveranstaltung	ECTS
Höhere Analysis und elementare Differentialgeometrie VO + UE	10
Lineare Algebra und Geometrie 2 VO + UE	5
Modellierung VO + UE	5
Diskrete Mathematik VO + UE	5
Algebraische Strukturen VO + UE	5
Gesamt	30

4. Semester

Modul / Lehrveranstaltung	ECTS
Numerische Mathematik VO + UE	8
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik VO + UE	9
Komplexe Analysis VO + UE	5
Grundbegriffe der Topologie VO + UE	5
Wahlfach aus dem Modul MIK bzw. MIU	3
Gesamt	30

mit Modulgruppe „Vorbereitung auf wissenschaftliche Arbeit“		mit Modulgruppe „Mathematische Berufsvorbereitung“	
5. Semester		5. Semester	
<u>Modul / Lehrveranstaltung</u>	<u>ECTS</u>	<u>Modul / Lehrveranstaltung</u>	<u>ECTS</u>
Algebra VO + UE	10	Differentialgleichungen im Überblick	6
Gewöhnliche Differentialgleichungen	7	Algebra im Überblick	6
VO + UE		Ein Modul aus der Wahlmodulgruppe	7
Funktionalanalysis VO+UE	7	„Berufsorientierte Mathematik“	
Bachelorseminar 1	8	Wahlfach aus dem Modul MIU	3
Gesamt	30	Bachelorseminar 1	8
		Gesamt	30
6. Semester		6. Semester	
<u>Modul / Lehrveranstaltung</u>	<u>ECTS</u>	<u>Modul / Lehrveranstaltung</u>	<u>ECTS</u>
Mathematische Logik	7	Zwei Module aus der Wahlmodulgruppe	14
Partielle Differentialgleichungen	7	„Berufsorientierte Mathematik“	
VO + UE		Wahlfach aus dem Modul MIU	3
Wahlfach aus dem Modul MIK	3		

mit Modulgruppe		mit Modulgruppe	
„Vorbereitung auf wissenschaftliche Arbeit“		„Mathematische Berufsvorbereitung“	
Bachelorseminar 2	13	Bachelorseminar 2	13
Gesamt	30	Gesamt	30

158. Curriculum für das Masterstudium Mathematik

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 Mathematik in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

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

Studienziele und Qualifikationsprofil

§ 1

(1) Qualifikationsprofil

Die Mathematikstudien an der Universität Wien bieten eine hochwertige akademische Ausbildung als Vorbereitung auf eine Karriere in Forschung, Wirtschaft, Verwaltung und Technik. Zentrales Element der Ausbildung ist das Erlernen mathematischer Denkweisen sowie die Bearbeitung mathematischer Fragestellungen in Theorie und Praxis. Das Masterstudium Mathematik orientiert sich am aktuellen Stand der internationalen Forschung. Die AbsolventInnen erlernen mathematische Methodik und fachliches Expertenwissen aus erster Hand und werden auf einem Spezialgebiet in die Nähe der aktuellen Forschung geleitet.

So wird einerseits die Grundlage für ein Doktorats- oder PhD-Studium der Mathematik erworben, andererseits eine durch fachliche Vertiefung und methodische Verbreiterung stark erhöhte abstrakte Problemlösungskompetenz erreicht, die vom Arbeitsmarkt, insbesondere für Leitungspositionen, stark nachgefragt wird.

(2) Umfeld und Charakteristika der Mathematikstudien an der Universität Wien

Zusätzlich zur großen Bedeutung als eigenständige Wissenschaft übt die Mathematik seit langem massiven Einfluss auf Technik, Natur- und Wirtschaftswissenschaften aus. In letzter Zeit halten mathematische Methoden auch in Biologie, Medizin, Psychologie und in den Sozialwissenschaften verstärkt Einzug, wobei ihnen in der Fortentwicklung dieser Disziplinen eine stetig wachsende Bedeutung zukommt. Durch ihren universellen Charakter nimmt die Mathematik für die sich zunehmend auffächernden Einzeldisziplinen eine integrierende Funktion wahr. Die moderne Mathematik zeichnet sich nicht nur durch eine starke Spezialisierung aus, sondern auch durch starke oft überraschende Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Fachgebieten. Diese Merkmale spiegeln sich im Masterstudium Mathematik an der Universität Wien wieder. Das Curriculum betont den einheitlichen Charakter der Mathematik und stellt ihn über eine Aufsplitterung in viele spezielle Einzelgebiete. Das betrifft insbesondere das Verhältnis zwischen „reiner“ und „angewandter“ Mathematik, die nicht als Gegensatz sondern als gegenseitige Ergänzung verstanden werden. So verbindet das Masterstudium Mathematik eine tiefgehende Ausbildung auf einem Spezialgebiet (durch Wahl eines von sieben Studienschwerpunkten) mit fundierten Kenntnissen aus einem oder mehreren benachbarten Gebieten und schafft damit eine ideale Basis, sowohl für ein Doktoratsstudium und wissenschaftliche Arbeit, als auch für eine berufliche Tätigkeit. Um der Vielzahl an sinnvollen Kombinationen gerecht zu werden, ist das Curriculum für das Masterstudium sehr frei gestaltet und räumt den Studierenden breite Wahlmöglichkeiten ein.

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.

(3) Studienziele

Neben einer umfassenden Ausbildung auf den zentralen Teilgebieten der Mathematik verfügen die AbsolventInnen des Masterstudiums Mathematik über tiefgehende Kenntnisse auf einem Spezialgebiet. Sie haben Erfahrung in der eigenständigen Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen und der fachgerechten Präsentation ihrer Resultate. Basierend auf diesen fachspezifischen Grundlagen, bauen die AbsolventInnen ihr kritisches und analytisches Denkvermögen und ihre exakte Arbeitsweise aus. Zusätzlich entwickeln sie, gestützt auf eine breite Palette von Methoden und Techniken, die Fähigkeit sich selbständig in neue und komplexe Themenbereiche einzuarbeiten, die abstrakte Struktur von praktischen Problemstellungen zu isolieren und systematische und kreative Lösungskonzepte zu entwickeln.

Diese Fähigkeiten qualifizieren die AbsolventInnen des Masterstudiums Mathematik hervorragend für Leitungsfunktionen in der Arbeitswelt und ermöglichen ihnen eine hervorragende Positionierung am Arbeitsmarkt. Die Universalität der Ausbildung eröffnet ein breites Spektrum konkreter Tätigkeitsbereiche im Management, oder in leitenden Positionen vom technisch-wissenschaftlichen bis zum kaufmännisch-administrativen Bereich. Die häufigsten Arbeitsbereiche von MathematikerInnen sind Banken und Versicherungen, Consulting und Controlling, Informations- und Hochtechnologie, Softwareentwicklung, sowie Marktforschung.

Dauer und Umfang

§ 2

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

Zulassungsvoraussetzungen

§ 3

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 inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend ist jedenfalls das Bachelorstudium Mathematik an der Universität Wien.

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

Durch den universellen Charakter der Mathematik sind Grundkenntnisse der deutschen Sprache für ein erfolgreiches Studium ausreichend. Viele der Lehrveranstaltungen im Rahmen des Masterstudiums Mathematik werden auf Wunsch in englischer Sprache angeboten.

Akademischer Grad

§ 4

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

Absolventinnen bzw. Absolventen des Masterstudiums Mathematik ist der akademische Grad „*Master of Science*“ – abgekürzt *MSc* - zu verleihen. Dieser akademische Grad ist hinter dem Namen zu führen.

Aufbau --- Module mit ECTS-Punktezuweisung

§ 5

(1) Überblick über das Studium:

Im Masterstudium sind insgesamt 120 ECTS zu absolvieren. Zum erfolgreichen Abschluss muss eine Masterarbeit verfasst (27 ECTS) und eine Masterprüfung (3 ECTS) abgelegt werden. Die positive Beurteilung der Masterarbeit ist Voraussetzung für die Anmeldung zur Masterprüfung.

Im Masterstudium stehen die folgenden sieben Studienschwerpunkte zur Wahl:

- (5) Algebra, Zahlentheorie und diskrete Mathematik (Kurzbezeichnung: „Algebra“)
- (6) Analysis
- (7) Angewandte Mathematik und Scientific Computing (Kurzbezeichnung: „AmaSciCo“)
- (8) Biomathematik
- (9) Geometrie und Topologie (Kurzbezeichnung: „Geometrie“)
- (10) Mathematische Logik und theoretische Informatik (Kurzbezeichnung: „Logik“)
- (11) Stochastik und dynamische Systeme (Kurzbezeichnung: „Stochastik“)

Zu jedem dieser Schwerpunkte gibt es eine Modulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt“. Von den 7 Studienschwerpunkten ist einer zu wählen, wobei die Wahl nicht formell bekannt gegeben werden muss, sondern sich durch die Absolvierung der Modulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt“ ergibt. Dieser Studienschwerpunkt wird im Folgenden als der „gewählte“ Studienschwerpunkt bezeichnet. Die weiteren für das Masterstudium angebotenen Lehrveranstaltungen (im Folgenden als „Vertiefungslehrveranstaltungen“ bezeichnet) werden jeweils einem oder mehreren Studienschwerpunkten zugeordnet, wobei diese Zuordnung im Vorlesungsverzeichnis der Universität Wien bekannt gegeben wird. Diese Zuordnung entscheidet über die Anrechenbarkeit der jeweiligen Vertiefungslehrveranstaltung für die verschiedenen Module. Insgesamt ist im Masterstudium Mathematik folgendes Programm zu absolvieren, wobei die genauen Regeln für die einzelnen Module in (2) und (3) beschrieben sind:

Pflichtmodulgruppe „Standardausbildung im gewählten Studienschwerpunkt“ w) Pflichtmodule im Gesamtausmaß von 30 ECTS
Modul „Vertiefung im gewählten Studienschwerpunkt“ • Vertiefungslehrveranstaltungen, die dem gewählten Schwerpunkt zugeordnet sind, im Gesamtausmaß von 21 ECTS.
Modul „Mathematische Verbreiterung“ (3) Lehrveranstaltungen, die einem der 6 nicht gewählten Studienschwerpunkte zugeordnet sind, im Gesamtausmaß von 24 ECTS.
Modul „Wahlfach“ (2) Lehrveranstaltungen, die beliebigen Studienschwerpunkten zugeordnet sind, im Gesamtausmaß von 15 ECTS, wobei (mit Genehmigung) Teile durch ein Berufspraktikum oder Lehrveranstaltungen aus Anwendungsfächern ersetzt werden können.
Masterarbeit und Masterprüfung • insgesamt 30 ECTS

(2) Die Modulgruppen zur Standardausbildung und Gebiete für Vertiefungslehrveranstaltungen für die einzelnen Studienschwerpunkte:

Ziele der alternativen Pflichtmodulgruppen „Standardausbildung im Studienschwerpunkt“: Solide Grundkenntnisse auf dem (etwas breiteren) Teilgebiet der Mathematik, das der jeweilige Schwerpunkt abdeckt. Jede alternative Pflichtmodulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt“ enthält ein Modul mit der Bezeichnung „Seminare: Studienschwerpunkt“, in dem die Fähigkeit zur eigenständigen Erarbeitung mathematischer Inhalte sowie zur Präsentation mathematischer Resultate in mündlicher und schriftlicher Form, die während des Bachelorstudiums erworben wurde, weiter ausgebaut und perfektioniert wird. Teilweise werden Themen von mehreren Studierenden gemeinsam bearbeitet, wodurch Team- und Kommunikationsfähigkeit geschult werden.

Vertiefungslehrveranstaltungen: Angesichts der Vielzahl der möglichen Themen und der schnellen Weiterentwicklung der Mathematik werden für die vertiefende Ausbildung in den einzelnen Studienschwerpunkten im Curriculum des Masterstudiums keine Lehrveranstaltungstitel festgelegt. Vertiefende Lehrveranstaltungen, die für das Masterstudium Mathematik angeboten werden, werden jeweils einem oder mehreren Studienschwerpunkten zugeordnet. Die Zuordnung ist durch die Einordnung im Vorlesungsverzeichnis und die Angabe der entsprechenden Prüfungspass-Codes (siehe (2.1)-(2.7)) ersichtlich. Eine Liste mit empfohlenen Titeln für Vertiefungslehrveranstaltungen in den einzelnen Studienschwerpunkten wird auf den Webseiten der Studienprogrammleitung Mathematik veröffentlicht. Das Angebot wird jeweils durch das zuständige akademische Organ unter Berücksichtigung der Lehrkapazität und der studentischen Nachfrage festgelegt. Die Vertiefungslehrveranstaltungen werden hauptsächlich in Form von Vorlesungen angeboten, bei denen im Regelfall zweistündige Vorlesungen mit 3 ECTS, dreistündige Vorlesungen mit 5 ECTS und vierstündige Vorlesungen mit 6 ECTS zu bewerten sind. Bei anderen Vertiefungslehrveranstaltungen (etwa Praktika und Arbeitsgemeinschaften) orientiert sich die Bewertung mit ECTS-Punkten an vergleichbaren im Curriculum vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen.

**(2.1) Studienschwerpunkt „Algebra, Zahlentheorie und diskrete Mathematik“
Alternative Pflichtmodulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt
Algebra“**

- (3) Pflichtmodul „Gruppentheorie“ 5 ECTS
- (4) Pflichtmodul „Algebraische Zahlentheorie“ 6 ECTS
- (5) Pflichtmodul „Kombinatorik“ 9 ECTS
- (6) Pflichtmodul „Seminare: Algebra, Zahlentheorie und diskrete Mathematik“ 10 ECTS

Ziele: Die Studierenden werden mit den verschiedenen Methoden und Resultaten der Algebra, Zahlentheorie und diskreten Mathematik vertraut gemacht.

Modul „Gruppentheorie“ (MALG) 5 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Gruppentheorie, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Wirkungen von Gruppen auf Mengen und Anwendungen, Permutationsgruppen, auflösbare und nilpotente Gruppen, freie Gruppen, freie Produkte, Präsentationen (kombinatorische Gruppentheorie), Gruppenerweiterungen (Kohomologie).

Modul „Algebraische Zahlentheorie“ (MALZ) 6 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Algebraische Zahlentheorie, VO, 4 Wst., 6 ECTS

Inhalte: Ganze algebraische Zahlen, ganzer Abschluss, Ganzheitsbasen, Primidealzerlegungen im Ganzheitsring, Dirichlet'scher Einheitensatz, quadratische Zahlkörper, Kreisteilungskörper.

Modul „Kombinatorik“ (MALK) 9 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Kombinatorik, VO, 4 Wst., 6 ECTS
- Proseminar zu „Kombinatorik“, PS, 2 Wst., 3 ECTS

Inhalte: Theorie der kombinatorischen Strukturen und ihrer erzeugenden Funktionen, Abzählung von Bäumen und Gitterpunktewegen, Redfield-Polya-Joyal-Theorie gefärbter kombinatorischer Objekte, eventuell asymptotische Methoden in der Abzählung (Singularitätenanalyse, Sattelpunktmethode), kombinatorische Theorie partiell geordneter Mengen, Theorie der Partitionen oder Gitterpunkte in Polyedern.

Modul „Seminare: Algebra, Zahlentheorie und diskrete Mathematik“ (MALS) 10 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Seminar, SE, 2 Wst., 4 ECTS
aus den Bereichen Algebra, Zahlentheorie oder diskrete Mathematik.
- Projektseminar, PJSE, 2 Wst., 4 ECTS
aus den Bereichen Algebra, Zahlentheorie oder diskrete Mathematik.
- (5) Proseminar, PS, 1 Wst., 2 ECTS zu einer der Vorlesungen „Gruppentheorie“ oder „Algebraische Zahlentheorie“.

Vertiefungslehrveranstaltungen für den Studienschwerpunkt „Algebra, Zahlentheorie und diskrete Mathematik“ werden unter dem Prüfungspass-Code MALV angeboten. Es sind dies Lehrveranstaltungen aus den Gebieten reine und angewandte Algebra, Darstellungstheorie, topologische Gruppen und Lie Gruppen, Lie Algebren, diskrete Mathematik, Kombinatorik, Graphentheorie, algebraische Geometrie, sowie algebraische und analytische Zahlentheorie.

(2.2) Studienschwerpunkt „Analysis“

Alternative Pflichtmodulgruppe “Standardausbildung im Studienschwerpunkt Analysis”

- Pflichtmodul „Höhere Funktionalanalysis“ 10 ECTS
- Pflichtmodul „Höhere Komplexe Analysis“ 5 ECTS
- Pflichtmodul „Theorie partieller Differentialgleichungen“ 5 ECTS
- Pflichtmodul „Seminare: Analysis“ 10 ECTS

Ziele: Die Studierenden erwerben ein gutes Verständnis der zentralen Methoden der gesamten Analysis, in einzelnen Teilbereichen werden sie bis hin zu aktuellen Forschungsthemen gebracht.

Modul „Höhere Funktionalanalysis“ (MANF) 10 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Höhere Funktionalanalysis, VO, 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: lokalkonvexe Vektorräume, beschränkte und unbeschränkte Operatoren auf Hilberträumen.

- Reelle Analysis, VO, 2Wst., 3 ECTS

Inhalte: Lebesgue-Integration (Konvergenzsätze, L^p -Räume), Fourier-Analysis.

Modul „Höhere Komplexe Analysis“ (MANK) 5 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Höhere Komplexe Analysis, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Laurentreihen, Residuenkalkül, einfacher Zusammenhang, Riemann'scher Abbildungssatz, Runge'scher Approximationssatz.

Modul „Theorie partieller Differentialgleichungen“ (MANP) 5 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Theorie partieller Differentialgleichungen, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Funktionalanalytische Methoden und Sobolevraum-Techniken, Erhaltungssätze, (semi-)lineare elliptische Gleichungen.

Modul „Seminare: Analysis“ (MANS) 10 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Seminar, SE, 2 Wst., 4 ECTS
aus den Bereichen Funktionalanalysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, harmonische Analysis, komplexe Analysis oder partielle Differentialgleichungen.
- Projektseminar, PJSE, 2 Wst., 4 ECTS
aus den Bereichen Funktionalanalysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, harmonische Analysis, komplexe Analysis oder partielle Differentialgleichungen.
- Proseminar, PS, 1 Wst., 2 ECTS zu einer der Vorlesungen „Höhere Funktionalanalysis“, „Höhere Komplexe Analysis“ oder „Theorie partieller Differentialgleichungen“.

Vertiefungslehrveranstaltungen für den Studienschwerpunkt „Analysis“ werden unter dem Prüfungspass-Code MANV angeboten. Dies sind Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Analysis, Differentialgleichungen, Funktionalanalysis, komplexe Analysis, Distributionentheorie und verallgemeinerte Funktionen, harmonische Analyse, globale Analysis, stochastische Analysis, sowie Variationsrechnung.

(2.3) Studienschwerpunkt „Angewandte Mathematik und Scientific Computing“**Alternative Pflichtmodulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt AMaSciCo“**

- Pflichtmodul „Numerische Mathematik“ 10 ECTS
- Pflichtmodul „Angewandte Analysis“ 6 ECTS
- Pflichtmodul „Optimierung und Variationsrechnung“ 6 ECTS
- Pflichtmodul „Seminare: Angewandte Mathematik und Scientific Computing“ 8 ECTS

Ziele: Dieser Studienschwerpunkt ist gekennzeichnet durch innovative mathematische Methoden, Fragestellungen aus Naturwissenschaften, Technik, Wirtschaftswissenschaften etc. und schließlich durch den Einsatz unterschiedlicher Hochleistungsrechner. Sein Studium zielt darauf ab, auf der Basis eines soliden mathematischen Fundaments zu einer breiten Betrachtungsweise entsprechender Problemstellungen und zu ihrer effizienten Behandlung in vielfältigen Bereichen zu befähigen.

Modul „Numerische Mathematik“ (MAMN) 10 ECTS**Lehrveranstaltungen:**

- Numerische Mathematik 2, VO, 4 Wst., 7 ECTS
Proseminar zu „Numerische Mathematik 2“, PS, 2 Wst., 3 ECTS

Inhalte: Weiterführung der Behandlung von Grundaufgaben der Numerischen Mathematik und Modellierung (z. B. Lösung großer linearer Gleichungssysteme und Eigenwertaufgaben, numerische Aspekte von Minimierungsproblemen u. a., immer auch in Hinblick auf die Herkunft solcher Aufgaben aus der Modellierung von Phänomenen aus den Einzelwissenschaften und die tatsächliche Implementierung an Rechenanlagen).

Modul „Angewandte Analysis“ (MAMA) 6 ECTS**Lehrveranstaltungen:**

- Angewandte Analysis, VO, 4 Wst., 6 ECTS

Inhalte: Einführung in ein oder zwei wichtige Teilgebiete der Analysis (wie Differentialgleichungen, Fourieranalysis, asymptotische Analysis o. dgl.) unter besonderer Bezugnahme auf angewandte Aspekte.

Modul „Optimierung und Variationsrechnung“ (MAMO) 6 ECTS**Lehrveranstaltungen:**

- Optimierung und Variationsrechnung, VO, 4 Wst., 6 ECTS

Inhalte: klassische Variationsrechnung, lineare und konvexe Optimierungsaufgaben, Kuhn-Tucker-Bedingungen, ganzzahlige Optimierung.

**Modul „Seminare: Angewandte Mathematik und Scientific Computing“ (MAMS)
8 ECTS**

Lehrveranstaltungen:

- Seminar, SE, 2 Wst., 4 ECTS
aus den Bereichen Angewandte Mathematik, Bild- und Signalverarbeitung, Mathematische Modellierung, Numerische Mathematik oder Optimierung.
- Projektseminar, PJSE, 2 Wst., 4 ECTS
aus den Bereichen Angewandte Mathematik, Bild- und Signalverarbeitung, Mathematische Modellierung, Numerische Mathematik oder Optimierung.

Vertiefungslehrveranstaltungen für den Studienschwerpunkt „Angewandte Mathematik und Scientific Computing“ werden unter dem Prüfungspass-Code MAMV angeboten. Dies sind Lehrveranstaltungen aus den Gebieten angewandte Mathematik, Scientific Computing, computerorientierte Mathematik, mathematische Modellierung, numerische Mathematik, Bild- und Signalverarbeitung, Hydrodynamik, Optimierung, Biomathematik und Bioinformatik, sowie Finanzmathematik.

(2.4) Studienschwerpunkt „Biomathematik“

Alternative Pflichtmodulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt Biomathematik“

- Pflichtmodul „Stochastische Prozesse“ 5 ECTS (gemeinsam mit dem Schwerpunkt Stochastik)
- Pflichtmodul „Mathematische Populationsgenetik“ 5 ECTS
- Pflichtmodul „Mathematische Ökologie“ 5 ECTS
- Pflichtmodul „Spieltheorie“ 5 ECTS
- Pflichtmodul „Seminare: Biomathematik“ 10 ECTS

Ziele: Die Studierenden lernen Modellbildung und die mathematische Analyse von Modellen in verschiedenen Bereichen der Biologie kennen und erwerben solide Kenntnisse über Differentialgleichungen und stochastische Prozesse.

Modul „Stochastische Prozesse“ (MSTP) 5 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Stochastische Prozesse, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Markovketten mit diskreter und kontinuierlicher Zeit, Eintrittswahrscheinlichkeiten, Klassifikation der Zustände, Langzeitverhalten, Spezielle Markovketten (z. B. Irrfahrten), Verzweigungsprozesse, Geburts-Todes-Prozesse, Anwendungen.

Modul „Mathematische Populationsgenetik“ (MBIP) 5 ECTS**Lehrveranstaltung:**

- Mathematische Populationsgenetik, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Gesetz von Hardy-Weinberg, Selektionsmodelle, Rekombination, neutrales Wright-Fisher Modell, Mutations-Selektionsmodelle.

Modul „Mathematische Ökologie“ (MBIO) 5 ECTS**Lehrveranstaltung:**

- Mathematische Ökologie und Musterbildung, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: logistisches Wachstum, Räuber-Beute Gleichungen, Konkurrenzmodelle, Lotka-Volterra Gleichungen für n Arten, Permanenz, Altersstruktur, räumliche Modelle, Turing-Mechanismus, Tierfelle, Chemotaxis, Morphogenese.

Modul „Spieltheorie“ (MBIG) 5 ECTS**Lehrveranstaltung:**

- Spieltheorie, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Gefangenendilemma, Ultimatumspiel, dominierte Strategien, Nullsummenspiele und MinMax, Nashgleichgewicht, evolutionäre Spieltheorie, Falken-Tauben, sex-ratio, Replikatorgleichung, best response Dynamik.

Modul „Seminare: Biomathematik“ (MBIS) 10 ECTS**Lehrveranstaltungen:**

- 2 Seminare, SE, zu je 2 Wst., 4 ECTS aus den Bereichen Biomathematik, Mathematische Populationsgenetik, Mathematische Ökologie oder Spieltheorie.
- Proseminar, PS, 1 Wst., 2 ECTS zu einer der Vorlesungen „Mathematische Populationsgenetik“, „Mathematische Ökologie“ oder „Spieltheorie“.

Vertiefungslehrveranstaltungen für den Studienschwerpunkt „Biomathematik“ werden unter dem Prüfungspass-Code MBIV angeboten. Es handelt sich dabei um Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Differentialgleichungen und dynamische Systeme, Stochastik, partielle Differentialgleichungen, Biomathematik und Bioinformatik, Populationsgenetik, Spieltheorie, sowie mathematische Ökologie.

(2.5) Studienschwerpunkt „Geometrie und Topologie“**Alternative Pflichtmodulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt Geometrie“**

- Pflichtmodul „Differentialgeometrie“ 9 ECTS

- Pflichtmodul „Algebraische Topologie“ 6 ECTS
- Pflichtmodul „Lie Gruppen“ 5 ECTS
- Pflichtmodul „Seminare: Geometrie und Topologie“ 10 ECTS

Ziele: In dieser Modulgruppe bauen die Studierenden eine solide Grundlage für ein tiefergehendes Studium eines Teilgebiets der modernen Differentialgeometrie oder der algebraischen Topologie auf. Sie erwerben das nötige Hintergrundwissen über Analysis auf glatten Mannigfaltigkeiten, sowie grundlegende Kenntnisse über abstrakte Differentialgeometrie, algebraische Topologie, die Theorie der Lie Gruppen und den Bezug zu Lie Algebren.

Modul „Differentialgeometrie“ (MGED) 9 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Analysis auf Mannigfaltigkeiten, VO, 4 Wst., 6 ECTS

Inhalte: abstrakte Mannigfaltigkeiten, Tangentialbündel, Vektorfelder und Flüsse, Lie Klammer, Differentialformen, äußere Ableitung und Cartan Kalkül, Integration und Satz von Stokes, Anwendungen (z. B. symplektische Geometrie, Differentialtopologie).

- Riemann'sche Geometrie, VO, 2Wst., 3 ECTS

Inhalte: Riemann'sche Mannigfaltigkeiten, Levi-Civita Konnexion, Geodäten, Vollständigkeit und Satz von Hopf-Rhinov, ausgewählte weiterführende Themen aus der Riemann'schen Geometrie.

Modul „Algebraische Topologie“ (MGET) 6 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Algebraische Topologie, VO, 4 Wst., 6 ECTS

Inhalte: Grundideen der algebraischen Topologie, Homotopie, Fundamentalgruppe und Überlagerungen, Vertiefung in einem ausgewählten Teilgebiet (z. B. Homotopietheorie, Homologietheorie, Garbenkohomologie).

Modul „Lie Gruppen“ (MGEL) 5 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Lie Gruppen, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Zusammenhang von Lie Gruppen und Lie Algebren, Lie Untergruppen, Wirkungen und homogene Räume, Matrizengruppen, Grundzüge der Darstellungstheorie, Vertiefung in einem ausgewählten Teilgebiet (z. B. kompakte Gruppen, klassische Gruppen, Gruppenwirkungen).

Modul „Seminare: Geometrie und Topologie“ (MGES) 10 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- 2 Seminare, SE, zu je 2 Wst., 4 ECTS
aus den Bereichen Geometrie, Topologie, Differentialgeometrie, Lie Gruppen und topologische Gruppen oder algebraische Geometrie.
- Proseminar, PS, 1 Wst., 2 ECTS zu einer der Vorlesungen „Analysis auf Mannigfaltigkeiten“, „Algebraische Topologie“ oder „Lie Gruppen“.

Vertiefungslehrveranstaltungen für den Studienschwerpunkt „Geometrie und Topologie“ werden unter dem Prüfungspass-Code MGEV angeboten. Es handelt sich um Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Differentialgeometrie, algebraische Geometrie, klassische Geometrie, algorithmische Geometrie, globale Analysis, Topologische Gruppen und Lie Gruppen, Lie Algebren und Darstellungstheorie, Punktmengentopologie, sowie algebraische Topologie.

(2.6) Studienschwerpunkt „Mathematische Logik und theoretische Informatik“

Alternative Pflichtmodulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt Logik“

- Pflichtmodul „Mathematische Logik“ 9 ECTS
- Pflichtmodul „Axiomatische Mengenlehre“ 8 ECTS
- Pflichtmodul „Theoretische Informatik“ 5 ECTS
- Pflichtmodul „Seminare: Mathematische Logik und theoretische Informatik“ 8 ECTS

Ziele: Die Studierenden werden zu einem guten Verständnis der Ergebnisse Gödels über die Vollständigkeit der Logik erster Stufe, die Unvollständigkeit der axiomatischen Systeme und das Universum der konstruktiblen Mengen geführt und erwerben Kenntnisse über die Komplexität von Berechnungen und die Forcingmethode in der Mengenlehre.

Modul „Mathematische Logik“ (MLOL) 9 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Einführung in die Mathematische Logik, VO, 4 Wst., 6 ECTS
Proseminar zu „Einführung in die Mathematische Logik“, PS, 2Wst., 3 ECTS

Inhalte: Gödel'scher Unvollständigkeitssatz. Grundbegriffe der Mengenlehre, Modell-, Rekursions- und Beweistheorie und Anwendungen.

Modul „Axiomatische Mengenlehre“ (MLOM) 8 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Axiomatische Mengenlehre 1, VO, 3 Wst., 5 ECTS
Proseminar zu „Axiomatische Mengenlehre 1“, PS, 2Wst., 3 ECTS

Inhalte: ZFC, Kardinalzahlen, Ordinalzahlen, transfiniten Induktion und Rekursion, Auswahlaxiom und weitere Konzepte der Axiomatischen Mengenlehre.

Modul „Theoretische Informatik“ (MLOI) 5 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Einführung in die Theoretische Informatik, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Rekursionstheorie: Computermodelle, rekursiv und rekursiv aufzählbar, Halteproblem, Anwendungen in Mathematik und insbesondere Logik. Komplexitätstheorie. Automaten und Formale Sprachen. Logiken für die Informatik.

Modul „Seminare: Mathematische Logik und theoretische Informatik“ (MLOS) 8 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Seminar „Mathematische Logik“ SE, 2 Wst., 4 ECTS
- Projektseminar „Mathematische Logik“, PJSE, 2 Wst., 4 ECTS

Vertiefungslehrveranstaltungen für den Studienschwerpunkt „Mathematische Logik und theoretische Informatik“ werden unter dem Prüfungspass-Code MLOV angeboten. Dies sind Lehrveranstaltungen aus den Gebieten mathematische Logik, Mengenlehre, Modelltheorie, Beweistheorie, Rekursionstheorie, theoretische Informatik, nichtklassische Logiken sowie Anwendungen.

(2.7) Studienschwerpunkt „Stochastik und dynamische Systeme“

Alternative Pflichtmodulgruppe „Standardausbildung im Studienschwerpunkt Stochastik“

- Pflichtmodul „Stochastische Prozesse“ 5 ECTS (gemeinsam mit dem Schwerpunkt Biomathematik)
- Pflichtmodul „Maß- und Integrationstheorie“ 10 ECTS
- Pflichtmodul „Höhere Wahrscheinlichkeitstheorie“ 7 ECTS
- Pflichtmodul „Seminare: Stochastik und dynamische Systeme“ 8 ECTS

Ziele: Diese Modulgruppe vermittelt solide Kenntnisse der Maß- und Integrationstheorie, die die Grundlage für die Wahrscheinlichkeitstheorie bildet. Die Studierenden lernen verschiedene Typen stochastischer Prozesse und Grenzwertsätze zur fast sicheren und zur Verteilungskonvergenz kennen und verstehen.

Modul „Stochastische Prozesse“ (MSTP) 5 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Stochastische Prozesse, VO, 3 Wst., 5 ECTS

Inhalte: Markovketten mit diskreter und kontinuierlicher Zeit, Eintrittswahrscheinlichkeiten, Klassifikation der Zustände, Langzeitverhalten, Spezielle Markovketten (z. B. Irrfahrten), Verzweigungsprozesse, Geburts-Todes-Prozesse, Anwendungen.

Modul „Maß- und Integrationstheorie“ (MSTM) 10 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Maß- und Integrationstheorie, VO, 4 Wst., 7 ECTS
Proseminar zu „Maß- und Integrationstheorie“, PS, 2 Wst., 3 ECTS

Inhalte: Maße, Existenz und Eindeutigkeit, Integral, Konvergenzsätze, L^p -Räume, Satz von Radon-Nikodym, Produkte von Maßräumen.

Modul „Höhere Wahrscheinlichkeitstheorie“ (MSTW) 7 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- Höhere Wahrscheinlichkeitstheorie, VO, 4 Wst., 7 ECTS

Inhalte: Gesetze der großen Zahlen, Verteilungskonvergenz, Zentrale Grenzwertsätze, Existenzsatz für stochastische Prozesse, Brown'sche Bewegung und verwandte Prozesse, Invarianzprinzipien.

Modul „Seminare: Stochastik und dynamische Systeme“ (MSTS) 8 ECTS

Lehrveranstaltungen:

- 2 Seminare, SE, zu je 2 Wst., 4 ECTS
aus den Bereichen Wahrscheinlichkeitstheorie, Maßtheorie, dynamische Systeme oder Finanzmathematik.

Vertiefungslehrveranstaltungen für den Studienschwerpunkt „Stochastik und dynamische Systeme“ werden unter dem Prüfungspass-Code MSTV angeboten. Es sind dies Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, Maß- und Integrationstheorie, stochastische Analysis, dynamische Systeme, Ergodentheorie, sowie Finanzmathematik.

(3) Die weiteren Module

Modul „Vertiefung im gewählten Studienschwerpunkt“ 21 ECTS

Ziele: Im Rahmen dieses Moduls erwerben die Studierenden Expertise auf einem von ihnen gewählten Spezialgebiet, im Idealfall bis in die Nähe der aktuellen Forschung, sowie Kenntnisse des näheren wissenschaftlichen Umfelds. Diese Kenntnisse bilden die Grundlage für die Verfassung einer Masterarbeit auf internationalem Niveau.

- Lehrveranstaltungen im Gesamtausmaß von 21 ECTS aus Vertiefungslehrveranstaltungen, die dem gewählten Studienschwerpunkt zugeordnet sind, davon maximal 4 ECTS in Form von Seminaren.

Modul „Mathematische Verbreiterung“ 24 ECTS

Ziele: Dieses Modul dient der Ausdehnung des mathematischen Wissens über die nähere Umgebung des Spezialgebiets hinaus. Die Studierenden erwerben solide Grundkenntnisse aus anderen Bereichen der Mathematik. Dabei kann je nach Bedarf die Breite der Ausbildung

betont werden (Grundkenntnisse aus mehreren Teilgebieten) oder es kann Vertiefung in einem zweiten Gebiet stattfinden.

- Lehrveranstaltungen im Gesamtausmaß von 24 ECTS, die einem der 6 *nicht gewählten Studienschwerpunkte* zugeordnet sind. Dabei sind mindestens 15 ECTS aus Lehrveranstaltungen aus den Modulen der Modulgruppen “Standardausbildung im Studienschwerpunkt” zu wählen, für die restlichen ECTS Punkte kommen auch Vertiefungslehrveranstaltungen in Betracht, die einem der nicht gewählten Studienschwerpunkte zugeordnet sind. Maximal 4 ECTS können in Form von Seminaren absolviert werden.

Modul “Wahlfach” 15 ECTS

- Lehrveranstaltungen im Gesamtausmaß von 15 ECTS, die beliebigen Studienschwerpunkten zugeordnet sind. Es kommen sowohl Lehrveranstaltungen aus Modulen der Modulgruppe “Standardausbildung im Studienschwerpunkt” als auch Vertiefungslehrveranstaltungen in Betracht.
Bis zu 6 ECTS können durch ein einschlägiges Berufspraktikum im Ausmaß von mindestens 3 Wochen Vollbeschäftigung ersetzt werden, wobei die Entscheidung über die Anrechenbarkeit dem zuständigen akademischen Organ obliegt. Weiters können auf Antrag beim zuständigen akademischen Organ bis zu 6 ECTS durch Lehrveranstaltungen aus Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen von Bachelor- und Masterstudien der Fächer Informatik, Statistik, Wirtschaftswissenschaften, Physik, Chemie und Biologie ersetzt werden.

Masterarbeit

§ 6

(1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbständig sowie den in der Mathematik üblichen inhaltlichen und methodischen Standards entsprechend 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. Die Masterarbeit wird mit 27 ECTS bewertet.

(2) Das Thema der Masterarbeit ist einem Fachgebiet zu entnehmen, das in einem der mathematischen Pflicht- bzw. alternativen Pflichtmodule behandelt wird. Das Thema ist vor Beginn der Arbeit dem zuständigen akademischen Organ schriftlich zur Genehmigung vorzulegen. Soll ein Thema aus einem anderen Fachgebiet gewählt werden oder bestehen bezüglich der Zuordnung des gewählten Themas Unklarheiten, liegt die Entscheidung über die Zulässigkeit beim zuständigen akademischen Organ.

Masterprüfung -- Voraussetzung

§ 7

(1) Voraussetzung für die Anmeldung zur Masterprüfung ist die positive Absolvierung aller vorgeschriebenen Module und Prüfungen sowie die positive Beurteilung der Masterarbeit. Die Masterprüfung wird mit 3 ECTS bewertet.

(2) Die Masterprüfung ist in Form einer einstündigen kommissionellen Prüfung vor einem Prüfungssenat abzulegen, der aus zwei PrüferInnen und einem / einer Vorsitzenden besteht,

wobei den beiden PrüferInnen annähernd dieselbe Zeit für die Prüfung einzuräumen ist. Im ersten Teil der Masterprüfung wird über das Gebiet geprüft, dem das Thema der Masterarbeit zuzuordnen ist, wobei nach Möglichkeit die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit als PrüferIn zu bestellen ist. Für den zweiten Teil der Prüfung ist von der Kandidatin / dem Kandidaten im Einvernehmen mit dem zuständigen akademischen Organ ein weiteres Fach zu wählen. Die Bestellung der Prüferin bzw. des Prüfers obliegt dem zuständigen akademischen Organ, wobei die Wünsche der Kandidatin / des Kandidaten nach Möglichkeit zu berücksichtigen sind. Die Bestellung des Vorsitzenden des Prüfungssenats obliegt dem zuständigen akademischen Organ.

Kommt der Prüfungssenat zu dem Schluss, auch in einer kürzeren Zeit einen für die Beurteilung ausreichenden Eindruck von den Kenntnissen und Fähigkeiten der Kandidatin / des Kandidaten erhalten zu haben, kann die / der Vorsitzende des Prüfungssenates die Prüfung auch vor Ablauf der vorgesehenen Zeit beenden.

Einteilung der Lehrveranstaltungen

§ 8

Grundsätzlich ist zwischen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter und Lehrveranstaltungen ohne immanenten Prüfungscharakter zu unterscheiden. Bei Lehrveranstaltungen *ohne immanenten Prüfungscharakter* wird die erfolgreiche Absolvierung durch Ablegen einer Prüfung nachgewiesen. Der Besuch der Lehrveranstaltung ist nicht zwingend erforderlich, die nötigen Kenntnisse können auch auf andere Art erworben werden.

Bei Lehrveranstaltungen *mit immanentem Prüfungscharakter* wird ein wesentlicher Teil der für die erfolgreiche Absolvierung der Lehrveranstaltung erforderlichen Leistungen im Rahmen der Lehrveranstaltung erbracht. In solchen Lehrveranstaltungen besteht daher Anwesenheitspflicht. Zusätzlich zu den im Rahmen der Lehrveranstaltung erbrachten Leistungen können auch Einzelprüfungsleistungen gefordert werden, etwa in Form von Abschlussarbeiten. Wird eine Lehrveranstaltung mit immanentem Prüfungscharakter nicht erfolgreich abgeschlossen, dann ist die gesamte Lehrveranstaltung zu wiederholen.

Im Detail sind folgende Typen von Lehrveranstaltungen vorgesehen:

Vorlesungen (VO)

dienen der Vermittlung von Inhalten und Methoden der Mathematik und ihrer Anwendungen. Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen ohne immanenten Prüfungscharakter und finden in Form von Vorträgen der Lehrenden oder ähnlicher Präsentationsformen statt. Die Studierenden sind aufgerufen aktiv am Ablauf von Vorlesungen teilzunehmen, etwa durch Zwischenfragen. Die in Vorlesungen vermittelten Inhalte müssen außerhalb der Lehrveranstaltungszeit weiter vertieft werden. Das erfolgt einerseits im Selbststudium und andererseits in begleitend angebotenen Lehrveranstaltungen wie Übungen, Proseminare und Repetitorien.

Alternativ zu dieser üblichen Abhaltungsform können Vorlesungen bei geringer Teilnehmerzahl unter gewissen Voraussetzungen auch als „*Reading Course*“ abgehalten werden. Dazu muss die Vorlesung vorhandener Literatur (Buch, Skriptum, etc.) folgen, die für die Studierenden verfügbar ist. Die Studierenden erarbeiten die Inhalte durch selbständige Lektüre dieser Texte. Im Vergleich zur traditionellen Vorlesung ist bei einem Reading Course die Kontaktzeit reduziert (etwa auf die Hälfte). Während der Kontaktzeit besprechen Lehrende und Studierende den Stoff, der/die Lehrende beantwortet Fragen und bietet ergänzende Erklärungen an. Außerdem wird das bis zur nächsten Kontakteinheit durchzuarbeitende Material

festgelegt. Diese Abhaltungsform ist insbesondere für Vertiefungslehrveranstaltungen möglich.

Konversatorien (KO)

dienen der Vermittlung mathematischer Themen in einem breiteren Kontext, etwa in historischer, philosophischer oder gender-spezifischer Perspektive, oder mit Bezug auf die Bedeutung der Mathematik für die Gesellschaft oder angrenzende Wissenschaften. Konversatorien stellen eine freie Form dar, die vorlesungsartige Teile sowie Beiträge von Studierenden und Diskussionen beinhalten kann. Dementsprechend können Konversatorien entweder mit immanentem Prüfungscharakter oder ohne immanenten Prüfungscharakter angeboten werden, wobei die Spezifizierung im Vorlesungsverzeichnis erfolgt.

Proseminare (PS)

dienen zur Aneignung, Vertiefung und zur Durchdringung der Lehrinhalte sowie zur Einübung notwendiger Fertigkeiten, wobei die Studierenden in angemessenem Ausmaß zur Mitarbeit und zum eigenständigen Lösen konkreter Aufgaben angehalten sind. Dementsprechend sind Proseminare Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter. Die Studierenden bearbeiten selbständig Aufgaben und erarbeiten mathematische Inhalte, im Allgemeinen außerhalb der Lehrveranstaltung. Die Resultate werden während der Lehrveranstaltung in Kurzvorträgen präsentiert, die von dem/der Lehrenden kommentiert, bewertet und nötigenfalls ergänzt werden. Für Proseminare ist als maximale Teilnehmerzahl 25 anzustreben.

Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU)

sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter. Eine VU entspricht einer Vorlesung mit begleitendem Proseminar, wobei die Aufteilung zwischen vorlesungsartigen und übungsartigen Teilen von dem/der Lehrenden je nach Bedarf vorgenommen werden kann. Bei der Benotung einer VU müssen sowohl die im Rahmen der Lehrveranstaltung erbrachten Leistungen als auch eine Einzelprüfungsleistung berücksichtigt werden.

Seminare (SE)

sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, die der wissenschaftlichen Diskussion dienen. In einem Seminar wird die Fähigkeit vermittelt, sich durch Studium von Monographien und Originalliteratur detaillierte Kenntnisse über ein ausgewähltes Teilproblem zu verschaffen und darüber in einem für die Hörer verständlichen Fachvortrag zu berichten. Dabei wird der didaktischen und präsentationstechnischen Gestaltung des Vortrags großer Wert beigemessen.

Projektseminare (PJSE)

sind ebenfalls Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter. Sie gehen über die Form des Seminars hinaus, indem sie über das Rezipieren von Texten hinausreichende selbständige Tätigkeit erfordern (etwa Anwendung auf explizite Beispiele, Implementation von Algorithmen) oder Praxisbezug herstellen (etwa durch mathematische Modellierung von Anwendungsproblemen). Soweit thematisch sinnvoll und falls die Beurteilung der Einzelleistung dadurch nicht beeinträchtigt ist, können Projektseminare auch in Gruppenarbeit absolviert werden.

Praktika (PR)

sind eine mögliche Form des Projektseminars zur Vertiefung praktischer Fertigkeiten und Kenntnisse. In ihnen werden in Einzel- oder Gruppenarbeit kleinere Projekte, die einen mehrwöchigen zusammenhängenden Einsatz erfordern, unter Anleitung eigenständig erarbeitet.

Arbeitsgemeinschaften (AG)

sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, die der gemeinsamen Bearbeitung konkreter Fragestellungen, Methoden und Techniken der Forschung sowie der Einführung in die wissenschaftliche Zusammenarbeit in kleinen Gruppen dienen.

Prüfungsordnung**§ 9****(1) Leistungsnachweis in Lehrveranstaltungen**

Die Leiterin oder der Leiter einer Lehrveranstaltung hat die Ziele, die Inhalte und die Art der Leistungskontrolle rechtzeitig -- bei prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen spätestens zu Beginn der Lehrveranstaltung -- bekannt zu geben. Bei Lehrveranstaltungsprüfungen sind mindestens drei verschiedene Fragen zu stellen.

(2) Prüfungsstoff

Der für die Vorbereitung und Abhaltung von Prüfungen maßgebliche Prüfungsstoff hat vom Umfang her dem vorgegebenen ECTS-Punkteausmaß zu entsprechen. Der Prüfungsstoff sowie die bei einer Prüfung erlaubten Unterlagen sind vom Lehrveranstaltungsleiter festzulegen und in der Lehrveranstaltung bekannt zu geben. Individuelle Vereinbarungen über den Prüfungsstoff sind grundsätzlich zulässig.

(3) Wenn in der Modulbeschreibung nicht anders festgelegt, ist zur Absolvierung eines Moduls der erfolgreiche Abschluss aller im Modul vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen erforderlich. Die Gesamtnote eines Moduls ergibt sich aus dem (nach ECTS Punkten) gewichteten arithmetischen Mittel der Einzelnoten, wobei bis zu 0,50 ab- und darüber aufzurunden ist.

(4) Verbot der Doppelanrechnung

Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die bereits für das als Zulassungsvoraussetzung geltende Studium als Pflicht- oder (freie) Wahlfächer absolviert wurden, können im Masterstudium nicht nochmals anerkannt werden. Innerhalb des Masterstudiums können Lehrveranstaltungen immer nur für ein Modul angerechnet werden.

Inkrafttreten**§ 10**

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

Übergangsbestimmungen**§ 11**

(1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2007 ihr Studium beginnen.

(2) Ein direkter Umstieg von einem Diplomstudium Mathematik in das Masterstudium ist nicht möglich. Studierende in der fortgeschrittenen Phase des Diplomstudiums haben die

Möglichkeit, zunächst in das Bachelorstudium umzusteigen und sich ihre Leistungen aus dem Diplomstudium anrechnen zu lassen. Nach Abschluss des Bachelorstudiums kann mit dem Masterstudium begonnen werden, wobei entsprechende Leistungen aus dem Diplomstudium auf Antrag beim zuständigen akademischen Organ angerechnet werden können.

(3) Die Bestimmungen des §3 sind sinngemäß anzuwenden.

Im Namen des Senats:
Der Vorsitzende der Curricularkommission:
H r a c h o v e c

Anhang

Dieser Anhang enthält zusätzliche Informationen und Empfehlungen zum Bachelorstudium Mathematik, die keinen verbindlichen Charakter haben.

Zu §5: Empfehlungen für Ablauf und Gestaltung des Studiums:

Aufgrund der Vielzahl der möglichen und sinnvollen Kombinationen innerhalb des Masterstudiums Mathematik

wird an dieser Stelle kein vorgeschlagener Ablauf des Studiums angegeben, der nur eine der möglichen Kombinationen berücksichtigen könnte. Stattdessen folgen einige allgemeine Empfehlungen zur Einteilung des Studiums, die auf alle Studienschwerpunkte zutreffen.

- Wegen der Kürze des Studiums wird empfohlen, die Entscheidung, welcher Studienschwerpunkt gewählt wird, nach Möglichkeit während des ersten Semesters zu treffen. Zukünftige Studierende sollten sich schon vor Beginn des Studiums über ihren mathematischen “Geschmack” (algebraisch oder analytisch, beispielorientiert oder strukturell, Wunsch nach Anwendungsbezug, ...) klar werden und eine Vorauswahl treffen.
- In manchen Studienschwerpunkten gibt es Empfehlungen für die Reihenfolge der Module der Standardausbildung im Studienschwerpunkt. Informationen dazu finden sich auf der Homepage der SPL Mathematik.
- Im ersten Semester wird der Besuch von Lehrveranstaltungen aus den Modulgruppen “Standardausbildung im Studienschwerpunkt” in den in Frage kommenden Schwerpunkten empfohlen, die dann teilweise für die Module “Mathematische Verbreiterung” und “Wahlfach” verwendet werden können.
- Im zweiten Semester sollte der gewählte Studienschwerpunkt feststehen und mit der Auswahl eines Betreuers bzw. einer Betreuerin für die Masterarbeit begonnen werden. Es wird empfohlen, ein Seminar sowie die restlichen Vorlesungen der Standardausbildung im gewählten Studienschwerpunkt zu absolvieren. Die verbleibenden Kapazitäten auf die Gesamtzahl von 30 ECTS werden in den Modulen “Mathematische Verbreiterung”, “Vertiefung im Studienschwerpunkt” und “Wahlfach” absolviert.
- Die Planung für das zweite Studienjahr sollte in Abstimmung mit der/dem BetreuerIn der Masterarbeit erfolgen. Es wird empfohlen, mit der Arbeit an der Masterarbeit im dritten Semester zu beginnen, sich aber während dieses Semesters hauptsächlich auf die Absolvierung noch fehlender Lehrveranstaltungen zu konzentrieren. Für das vierte Semester sollten nur noch wenige restliche Lehrveranstaltungen zu absolvieren sein, sodass sich die Aufmerksamkeit ganz auf die Abfassung der Masterarbeit richten kann.

159. Änderung des Studienplanes für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Mathematik

Der Senat hat in seiner Sitzung am 14. Juni 2007 den Beschluss der gemäß § 25 Abs. 8 Z. 3 und Abs. 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricularkommission vom 5. Juni 2007 auf Änderung des Studienplans für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach „Mathematik“ (erschieden am 29. Juni 2002 im UOG 93 Mitteilungsblatt der Universität Wien, Stück XXXV, Nummer 344) in der nachfolgenden Fassung genehmigt:

7 Unterrichtsfach Mathematik

7.1 Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil entspricht den unter Ziffer 1. angeführten Zielen und Fertigkeiten.

7.2 Aufbau des Studiums

Die Gesamtanzahl der Semesterwochenstunden (SWS) beträgt **99**. Davon entfallen **7** SWS auf Pädagogik, **38** SWS auf Mathematik und Fachdidaktik im ersten und **44** SWS im zweiten Studienabschnitt.

Außerdem sind im 1. und 2. Studienabschnitt insgesamt **10** SWS an freien Wahlfächern zu absolvieren.

„LAK“ steht für Lehramtskandidatinnen bzw. -kandidaten.

7.3 Erster Studienabschnitt

Es sind (*Wahl-*)*Pflichtfächer* im Ausmaß von **41** SWS zu absolvieren. Davon entfallen **3** SWS auf die Pädagogik.

7.3.1 Mathematik – Pflichtfächer

Titel	SWS	Art	Prüfungsfach
Einführung in das mathematische Arbeiten	3	LP	Studieneingangsphase
Hilfsmittel aus der EDV	2	IP	Studieneingangsphase
Einführung in die Analysis	3	LP	Analysis
Übung: Einführung in die Analysis	2	IP	Analysis
Analysis in einer Variable für LAK	2	LP	Analysis
Übung: Analysis in einer Variable für LAK	2	IP	Analysis
Reelle Analysis in mehreren und komplexe Analysis in einer Variable für LAK	5	LP	Analysis
Übung: Reelle Analysis in mehreren und komplexe Analysis in einer Variable für LAK	2	IP	Analysis
Einführung in die Lineare Algebra und Geometrie	3	LP	Algebra
Übung: Einführung in die Lineare Algebra und Geometrie	2	IP	Algebra
Lineare Algebra und Geometrie für LAK	4	LP	Algebra
Übung: Lineare Algebra und Geometrie für LAK	2	IP	Algebra
Zahlentheorie	2	LP	Algebra
Übung: Zahlentheorie	1	IP	Algebra
Gesamt	35		

7.3.2 Fachdidaktik – Wahlpflichtfach

Es ist *eine* der Schulmathematik-Vorlesungen plus die jeweilige Übung zu absolvieren:

Titel	SWS	Art	Prüfungsfach
Schulmathematik 1 (Arithmetik und Algebra)	2	LP	
Übung: Schulmathematik 1 (Arithmetik und Algebra)	1	IP	
Schulmathematik 2 (Geometrie)	2	LP	
Übung: Schulmathematik 2 (Geometrie)	1	IP	
Schulmathematik 3 (Angewandte Mathematik)	2	LP	
Übung: Schulmathematik 3 (Angewandte Mathematik)	1	IP	
Schulmathematik 4 (Vektorrechnung)	2	LP	
Übung: Schulmathematik 4 (Vektorrechnung)	1	IP	
Schulmathematik 5 (Stochastik)	2	LP	
Übung: Schulmathematik 5 (Stochastik)	1	IP	
Schulmathematik 6 (Differential- und Integralrechnung)	2	LP	
Übung: Schulmathematik 6	1	IP	
(Differential- und Integralrechnung)			
Gesamt	3		Schulmathematik

7.3.3 Pädagogik

SWS	Art	Prüfungsfach
Gesamt 3	LP	Pädagogik

7.3.4 Freie Wahlfächer (Gesamtumfang 10 SWS im 1. und 2. Studienabschnitt)

Als freie Wahlfächer für den 1. Studienabschnitt werden zwei der *nicht* gewählten Schulmathematik-Veranstaltungen besonders empfohlen sowie die folgenden Lehrveranstaltungen:

Titel	SWS	Art
Modellierung (VO + UE)	2 + 1	LP, IP
Algorithmen, Datenstrukturen und Programmieren (VU)	3	IP

7.4 Zweiter Studienabschnitt

Es sind (*Wahl-*)*Pflichtfächer* im Ausmaß von **48** SWS zu absolvieren. Davon entfallen **4** SWS auf die Pädagogik.

7.4.1 Mathematik – Pflichtfächer

Titel	SWS	Art	Prüfungsfach
Angewandte Mathematik für LAK	3	LP	Angewandte Mathematik
Übung: Angewandte Mathematik für LAK	1	IP	Angewandte Mathematik
Stochastik für LAK	4	LP	Stochastik
Übung: Stochastik für LAK	2	IP	Stochastik
Differentialgleichungen für LAK	2	LP	Analysis
Übung: Differentialgleichungen für LAK	1	IP	Analysis
Algebra für LAK	2	LP	Algebra
Übung: Algebra für LAK	1	IP	Algebra

Computerpraktikum für LAK	3	IP	Angewandte Mathematik
---------------------------	---	----	-----------------------

Gesamt 19

7.4.2 Mathematik – Wahlpflichtfach

Es ist *eine* der folgenden Lehrveranstaltungen zu absolvieren:

Titel	SWS	Art	Prüfungsfach
Genderspezifische Aspekte in der Mathematik	2	LP	
Geschichte der Mathematik und Logik	2	LP	
Philosophie der Mathematik	2	LP	
Elementargeometrie	2	LP	
Englisch für Mathematiker/innen	2	LP	
Gesamt	2		Mathematik im Umfeld

7.4.3 Seminare

Es sind *zwei* aus den vier Seminararten zu wählen:

Titel	SWS	Art	Prüfungsfach
Seminar für LAK (Algebra)	2	IP	Algebra
Seminar für LAK (Angewandte Mathematik)	2	IP	Angewandte Mathematik
Seminar für LAK (Analysis)	2	IP	Analysis
Seminar für LAK (Stochastik)	2	IP	Stochastik
Gesamt	4		

7.4.4 Fachdidaktik – Pflichtfächer

Titel	SWS	Art	Prüfungsfach
Einführung in die Fachdidaktik	2	LP	
Seminar zum Schulpraktikum	2	IP	
Seminar zur Unterrichtsplanung	2	IP	
Seminar zur Fachdidaktik	2	IP	
Gesamt	8		Fachdidaktik

7.4.5 Fachdidaktik-Wahlpflichtfächer

Es ist *eine* der folgenden Lehrveranstaltungen zu absolvieren:

Titel	SWS	Art	Prüfungsfach
Genderfragen und Mathematikunterricht	2	LP oder IP	
Außermathematische Anwendungen im Unterricht	2	LP	
Ausgewählte Kapitel der Fachdidaktik	2	LP	
Probleme des Mathematikunterrichts (VO oder KO)	2	LP oder IP	
Problemlösen (VU oder PS)	2	IP	
Gesamt	2		Fachdidaktik

Es sind *weitere drei* Schulmathematik-Vorlesungen (die nicht schon im 1. Abschnitt als Schulmathematik oder als freie Wahlfächer gewählt wurden!) plus die jeweiligen Übungen zu absolvieren:

Titel	SWS	Art	Prüfungsfach
Schulmathematik 1 (Arithmetik und Algebra)	2	LP	
Übung: Schulmathematik 1 (Arithmetik und Algebra)	1	IP	
Schulmathematik 2 (Geometrie)	2	LP	

Übung: Schulmathematik 2 (Geometrie)	1	IP
Schulmathematik 3 (Angewandte Mathematik)	2	LP
Übung: Schulmathematik 3 (Angewandte Mathematik)	1	IP
Schulmathematik 4 (Vektorrechnung)	2	LP
Übung: Schulmathematik 4 (Vektorrechnung)	1	IP
Schulmathematik 5 (Stochastik)	2	LP
Übung: Schulmathematik 5 (Stochastik)	1	IP
Schulmathematik 6 (Differential- und Integralrechnung)	2	LP
Übung: Schulmathematik 6	1	IP

(Differential- und Integralrechnung)

Gesamt	9	Schulmathematik
---------------	----------	------------------------

7.4.6 Pädagogik

	SWS	Art	Prüfungsfach
Gesamt	4	LP	Pädagogik

7.5 Freie Wahlfächer (Gesamtumfang 10 SWS im 1. und 2. Studienabschnitt)

Als freie Wahlfächer werden die *nicht* gewählten Wahlpflichtfächer in Fachdidaktik und Mathematik besonders empfohlen. Darüber hinaus auch noch die folgenden anwendungsorientierten Lehrveranstaltungen:

Titel	SWS	Art
Modellierung (VO + UE)	2 + 1	<i>LP, IP</i>
Algorithmen, Datenstrukturen und Programmieren (VU)	3	<i>IP</i>
Diskrete Mathematik (VO + UE)	2 + 1	<i>LP, IP</i>
Biomathematik und Spieltheorie (VO + UE; oder VU)	3 + 1 (4)	<i>LP, IP</i>
Algebra in den Anwendungen (VO + UE; oder VU)	3 + 1 (4)	<i>LP, IP</i>
Differentialgleichungen in den Anwendungen (VO+UE; oder VU)	3 + 1 (4)	<i>LP, IP</i>
Bild- und Signalverarbeitung (VO + UE; oder VU)	3 + 1 (4)	<i>LP, IP</i>
Finanzmathematik (VO + UE; oder VU)	3 + 1 (4)	<i>LP, IP</i>
Optimierung in den Anwendungen (VO + UE; oder VU)	3 + 1 (4)	<i>LP, IP</i>
<i>Angewandte Statistik (VO + UE; oder VU)</i>	<i>3 + 1 (4)</i>	<i>LP, IP</i>

Im Namen des Senats:
Der Vorsitzende der Curricularkommission:
H r a c h o v e c

160. Curriculum für das Bachelorstudium 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 Bachelorstudium 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 Qualifikationsprofil und Studienziele

Das Ziel des Bachelorstudiums Physik an der Universität Wien ist, den Studierenden eine breite und wissenschaftlich fundierte Grundausbildung auf dem Gebiet der Physik und ihrer Anwendungen zu vermitteln.

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Physik sind vertraut mit den wissenschaftlichen Methoden physikalischen Experimentierens und der theoretisch-modellmäßigen Beschreibung physikalischer Zusammenhänge sowie mit deren Umsetzung in praktischen Anwendungen. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Teilgebiete der Physik und ihrer Beziehungen zueinander. Darüber hinaus sind sie geübt im Umgang mit modernen Computertechnologien sowie ihrer Anwendung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich und kennen das mathematische Rüstzeug der Physik.

Die wissenschaftliche Fundierung des Bachelorstudiums Physik befähigt zur kritischen Bewertung von Wissen und zum quantitativen Argumentieren. Durch den Einsatz moderner Lehr- und Lernmethoden (eLearning, kooperative Arbeitsformen, erhöhte Eigentätigkeit der Studierenden) wird im Bachelorstudium Physik die wissenschaftliche Fachkompetenz vertieft und die im Berufsleben geforderte Fähigkeit zur Teamarbeit und Selbständigkeit gefördert. Die spezifisch physikalische Denkweise ermöglicht den Absolventinnen und Absolventen, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten auch über das engere Fachgebiet hinaus einzusetzen und in allen Berufen, die Gewandtheit im Umgang mit logischen Strukturen erfordern, kreativ und innovativ tätig zu werden.

Die im Bachelorstudium Physik erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten dienen auch als Vorbereitung auf das weiterführende Masterstudium Physik sowie auf andere fachverwandte Masterstudiengänge.

§ 2 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium Physik beträgt 180 ECTS-Punkte. Das entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern.²

§ 3 Zulassungsvoraussetzungen

Vorraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium Physik ist die allgemeine Universitätsreife.

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.

§ 4 Akademischer Grad

Absolventinnen bzw. Absolventen des Bachelorstudiums Physik ist der akademische Grad „Bachelor of Science“ – abgekürzt BSc - zu verleihen. Dieser akademische Grad ist hinter dem Namen zu führen.

§ 5 Aufbau - Module mit ECTS-Punktezuweisung

Das Bachelorstudium Physik umfasst Pflichtmodule im Ausmaß von 130 ECTS-Punkten und Wahlmodule im Ausmaß von 50 ECTS-Punkten, welche den Studierenden die Möglichkeit der individuellen Vertiefung bieten.

Die Studieneingangsphase (STEP) dient zur Orientierung der Studienanfängerinnen und Studienanfänger und umfasst die Module „Einführung in die Physik I“ und „Einführung in die physikalischen Rechenmethoden“.

Das Bachelorstudium Physik umfasst die folgenden Module.

Pflichtmodule:

Analysis für PhysikerInnen I	8 ECTS
Analysis für PhysikerInnen II	8 ECTS
Einführung in die Physik I	10 ECTS
Einführung in die Physik II	10 ECTS
Einführung in die Physik III	8 ECTS
Einführung in die Physik IV	8 ECTS
Einführung in die physikalischen Rechenmethoden	5 ECTS
Informatik für PhysikerInnen	5 ECTS
Lineare Algebra für PhysikerInnen	7 ECTS
Mathematische Methoden der Physik I	7 ECTS
Mathematische Methoden der Physik II	6 ECTS
Praktikum I	9 ECTS
Praktikum II	9 ECTS
Scientific Computing	5 ECTS
Soft Skills	5 ECTS
Theoretische Physik I: Klassische Mechanik	7 ECTS
Theoretische Physik II: Quantenmechanik I	8 ECTS

Wahlmodule:

Wahlmodulgruppe „Theoretische Physik“ (10 ECTS)

Aus der Wahlmodulgruppe „Theoretische Physik“ ist ein Modul zu absolvieren. Diese Modulgruppe umfasst folgende Module:

Theoretische Physik III: Elektrodynamik	10 ECTS
Theoretische Physik IV: Thermodynamik und Statistische Physik I	10 ECTS

Wahlmodulgruppe „Praktikum III“ (10 ECTS)

Aus der Wahlmodulgruppe „Praktikum III“ ist ein Modul zu absolvieren. Diese Modulgruppe umfasst folgende Module:

Praktikum Aerosolphysik	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 Scientific Computing	10 ECTS
Praktikum Struktur und Dynamik	10 ECTS
Praktikum Theoretische Physik	10 ECTS
Praktikum Tieftemperaturphysik	10 ECTS

Wahlmodulgruppe „Materie und Felder“ (20 ECTS)

Aus der Wahlmodulgruppe „Materie und Felder“ sind zwei Module zu absolvieren. Innerhalb dieser Wahlmodulgruppe kann auch das noch nicht absolvierte Modul aus der Wahlmodulgruppe „Theoretische Physik“ absolviert werden. Zusätzlich stehen die folgenden Module zur Auswahl:

Computational Physics I	10 ECTS
Festkörperphysik I	10 ECTS
Kern- und Isotopenphysik I	10 ECTS
Materialphysik I	10 ECTS
Mathematische Physik I	10 ECTS
Quantenoptik, Quantennanophysik und Quanteninformation I	10 ECTS
Relativitätstheorie und Kosmologie I	10 ECTS
Teilchenphysik I	10 ECTS
Theorie der kondensierten Materie I	10 ECTS
Umwelt- und Biophysik I	10 ECTS

Wahlmodulgruppe „Ergänzung“ (10 ECTS)

Aus der Wahlmodulgruppe „Ergänzung“ sind Module im Gesamtausmaß von 10 ECTS-Punkten zu absolvieren. Innerhalb dieser Wahlmodulgruppe können auch noch nicht absolvierte Module der Wahlmodulgruppe „Praktikum III“ absolviert werden. Zusätzlich stehen die folgenden Module zur Auswahl:

Chemie für PhysikerInnen	5 ECTS
Fachspezifisches Seminar	5 ECTS
Zusatzqualifikationen	5 ECTS

Bachelorarbeit:

Im Bachelorstudium Physik ist eine Bachelorarbeit vorgesehen, welche im Rahmen eines Praktikums oder eines Seminars angefertigt werden muss.

Bachelorarbeit	5 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

Analysis für PhysikerInnen I

<i>ECTS</i>	8
<i>Lernziele</i>	Erwerb der für die Physik zentralen Grundkompetenzen der Analysis (1. Teil). Inhalte umfassen: Terminologie der Mengenlehre; natürliche Zahlen, rationale Zahlen, reelle Zahlen, komplexe Zahlen, Körperaxiome; Folgen reeller Zahlen, Konvergenzbegriff, offene und abgeschlossene Teilmengen der reellen Zahlen; Funktionsbegriff, stetige Funktionen, Grenzwerte; transzendente Funktionen: trigonometrische Funktionen, Logarithmen, Exponentialfunktion (reell und komplex); Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Rechenregeln, höhere Ableitungen, Maxima und Minima; Konvergenz von Funktionenfolgen, O -Symbol, o -Symbol; Integration: Integralbegriff, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, partielle Integration, Substitutionsregel, uneigentliche Integrale; Reihenentwicklungen: unendliche Reihen reeller Zahlen, Potenzreihen, Satz von Taylor.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 3 ECTS

Analysis für PhysikerInnen II

<i>ECTS</i>	8
<i>Lernziele</i>	Erwerb der für die Physik zentralen Grundkompetenzen der Analysis (2. Teil). Inhalte umfassen: Metrische und topologische Eigenschaften des \mathbb{R}^n : Norm, konvergente Folgen im \mathbb{R}^n , offene und abgeschlossene Mengen, kompakte Mengen, stetige Funktionen, lineare Abbildungen vom \mathbb{R}^m in den \mathbb{R}^n ; Abbildungen vom \mathbb{R}^1 in den \mathbb{R}^n : Differenzierbarkeit, orientierte Kurven, Bogenlänge, Kurven im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 ; Abbildungen vom \mathbb{R}^n in den \mathbb{R}^1 : Differenzierbarkeit, implizites Funktionentheorem, höhere Ableitungen, Satz von Taylor; lokale Extrema, Hesse-Matrix; Abbildungen vom \mathbb{R}^m in den \mathbb{R}^n , Flächen im \mathbb{R}^3 ; Jacobi-Matrix, Jacobi-Determinante, Kettenregel; mehrfache Integrale, Transformationsformel; Kurvenintegrale in der Ebene, Integralsätze von Green und Stokes in der Ebene; mehrfache Integrale und Volumsberechnung, Variablentransformation in drei Dimensionen (Kugelkoordinaten, Zylinderkoordinaten); Vektoranalysis in drei Dimensionen: Gradient, Divergenz, Rotation, Kurvenintegrale, Flächenintegrale, Sätze von Stokes und Gauß.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 3 ECTS

Einführung in die Physik I

Dieses Modul ist Teil der Studieneingangsphase (STEP)

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkenntnissen der Mechanik und der Physik der Wärme. Durch Experimente veranschaulichte Inhalte umfassen: Mechanik von Massenpunkten und von starren Körpern, Elastizität, Reibung, Statik und Dynamik von Fluiden, Schwingungen und Wellen, Temperatur, ideales und reales Gas, Phasendiagramme, Entropie, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmeleitung, Kreisprozesse.
<i>LV</i>	VO, 5 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 3 ECTS PR, 2 SWS, 2 ECTS

Einführung in die Physik II

<i>ECTS</i>	10
-------------	----

<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkenntnissen der Elektrodynamik und Optik. Durch Experimente veranschaulichte Inhalte umfassen: Elektrostatik, Kondensatoren, dielektrische Polarisierung, Gleichstrom, Wechselstrom, Widerstand, elektrische Leitung in Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern, Magnetostatik, magnetische Eigenschaften von Materie, Induktion, Wechselstromkreise, elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Maxwell'sche Gleichungen, Wellenoptik, geometrische Optik, optische Instrumente, Elemente der Relativitätstheorie.
<i>LV</i>	VO, 5 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 3 ECTS PR, 2 SWS, 2 ECTS

Einführung in die Physik III

<i>ECTS</i>	8
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkenntnissen der Quantenmechanik sowie der atomaren und subatomaren Physik. Inhalte umfassen: thermische Strahlung, Wirkungsquantum, Energiequantisierung, Materiewellen, Unschärferelation, Schrödingergleichung, Quantenoptik, Atomphysik, Kernphysik, Elementarteilchen. Nach Möglichkeit werden die Inhalte durch Experimente veranschaulicht.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 6 ECTS UE, 1 SWS, 2 ECTS

Einführung in die Physik IV

<i>ECTS</i>	8
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkenntnissen der statistischen Physik und der Physik der kondensierten Materie. Inhalte umfassen: Boltzmannfaktor, ideales Gas, Quantenstatistik (Fermi, Bose), Moleküle (chemische Bindung, Spektroskopie), kristalline und amorphe Festkörper (Strukturen, Phononen, Dispersionsrelation, Bändermodell, Gläser), weiche Materie (einfache Flüssigkeiten, Flüssigkristalle, Polymere), Nanomaterialien. Nach Möglichkeit werden die Inhalte durch Experimente veranschaulicht.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 6 ECTS UE, 1 SWS, 2 ECTS

Einführung in die physikalischen Rechenmethoden

Dieses Modul ist Teil der Studieneingangsphase (STEP)	
<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Erwerb von mathematischen Grundfertigkeiten, welche in den Modulen "Einführung in die Physik I+II+III+IV" zum Einsatz kommen. Inhalte umfassen: Funktionen, Vektoren, Differentiation, Integration, Taylorreihen, komplexe Zahlen, Fehlerrechnung, Differentiation von Feldern, Integration von Feldern, gewöhnliche Differentialgleichungen.
<i>LV</i>	VO, 2 SWS, 3 ECTS UE, 2 SWS, 2 ECTS

Informatik für PhysikerInnen

<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erlangen Grundkompetenzen der Informatik, die in der Physik von Bedeutung sind. Inhalte umfassen: Betriebssysteme und

	Standardprogramme, Einsatz von Computeralgebra, Programmieren in höheren Programmiersprachen.
<i>LV</i>	VO, 2 SWS, 3 ECTS UE, 1 SWS, 2 ECTS

Lineare Algebra für PhysikerInnen

<i>ECTS</i>	7
<i>Lernziele</i>	Erwerb der für die Physik zentralen Grundkompetenzen der linearen Algebra. Inhalte umfassen: Elementare Vektorrechnung: Vektoren in der Ebene und im dreidimensionalen Raum, Vektoraddition, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Notation der theoretischen Physik (Summenkonvention, Kronecker-Symbol); Begriff des Vektorraums (über \mathbb{R} oder \mathbb{C}); Grundbegriffe: lineare Unabhängigkeit und Abhängigkeit, Teilraum, Basis; Matrizen; lineare Abbildungen, Matrixdarstellung, \ker , im , lineares Funktional, Dualraum; lineare Gleichungssysteme, Gauß-Elimination; Determinanten; Eigenwerte, Eigenvektoren, charakteristisches Polynom.
<i>LV</i>	VO, 3 SWS, 4 ECTS UE, 2 SWS, 3 ECTS

Mathematische Methoden der Physik I

<i>ECTS</i>	7
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkompetenzen in den mathematischen Methoden der Physik (1. Teil). Inhalte umfassen: Euklidische Vektorräume, unitäre Vektorräume, Orthonormalsystem, Orthonormalbasis, adjungierte Abbildung, (orthogonaler) Projektor, hermitesche, unitäre, normale Operatoren, Spektralsatz für normale Operatoren, Funktionen normaler Operatoren, Tensorprodukt, gewöhnliche Differentialgleichungen (Lipschitz-Bedingung, fundamentaler Existenz- und Eindeutigkeitssatz, separable Gleichungen, lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten), komplexe Analysis (analytische Funktionen, Cauchyscher Integralsatz, Residuenkalkül).
<i>LV</i>	VO, 3 SWS, 4 ECTS UE, 2 SWS, 3 ECTS

Mathematische Methoden der Physik II

<i>ECTS</i>	6
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkompetenzen in den mathematischen Methoden der Physik (2. Teil). Inhalte umfassen: Fourierreihen und Fourierintegrale, elementare Theorie der Distributionen, Methode der Greenschen Funktionen, lineare partielle Differentialgleichungen (Laplace-, Wellen-, Diffusionsgleichung), spezielle Funktionen, orthogonale Polynome, lineare Operatoren im Hilbertraum, Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung (zufällige Variable, Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, zentraler Grenzwertsatz).
<i>LV</i>	VO, 3 SWS, 4 ECTS UE, 1 SWS, 2 ECTS

Praktikum I

<i>ECTS</i>	9
<i>Lernziele</i>	Erwerb experimenteller Grundkenntnisse und –fertigkeiten auf den Gebieten: Messen und Messfehler, Grundgrößen der Mechanik, Elastizität, Thermodynamik, Gase, Geometrische Optik, Brechung, Wellenoptik, Interferenz, Gleichstrom, Wechselstrom.

<i>LV</i>	PR, 6 SWS, 9 ECTS
-----------	-------------------

Praktikum II

<i>ECTS</i>	9
<i>Lernziele</i>	Aufbauend auf Praktikum I Erwerb und Vertiefung experimenteller Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten. Inhalte umfassen: Schwingungen, Radioaktivität, Interferenz, Polarisierung, Strahlung, Halbleiter, Wärme, Kreisprozesse, Stirlingmotor, Gleichstrommaschine, Magnetismus.
<i>LV</i>	PR, 6 SWS, 9 ECTS

Scientific Computing

<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erlernen Methoden zur numerischen Analyse und Lösung physikalischer Probleme. Die Inhalte umfassen: Graphik, Interpolation, numerische Ableitung, numerische Integration, Lösung nichtlinearer Gleichungen, Ausgleichsrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen, partielle Differentialgleichungen, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Monte Carlo-Simulation.
<i>LV</i>	VO, 2 SWS, 3 ECTS UE, 1 SWS, 2 ECTS

Soft Skills

<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

Theoretische Physik I: Klassische Mechanik

<i>ECTS</i>	7
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kenntnissen der theoretischen klassischen Mechanik. Inhalte umfassen: Newtonsche Mechanik, N -Körper-Problem (insbesondere $N=2$), Lagrange-Formulierung, kleine Schwingungen, Hamilton-Formulierung, starre Körper.
<i>LV</i>	VO, 3 SWS, 4 ECTS UE, 2 SWS, 3 ECTS

Theoretische Physik II: Quantenmechanik I

<i>ECTS</i>	8
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Kenntnissen der theoretischen Quantenmechanik. Inhalte umfassen: Materiewellen, de Broglie-Beziehungen, zeitabhängige und zeitunabhängige Schrödingergleichung, eindimensionale Probleme, Zustände und Observable, harmonischer Oszillator, Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren, Zwei-Niveau-Systeme, Drehimpuls, Wasserstoffatom, einfache Störungstheorie, Variationsmethoden, Streutheorie.
<i>LV</i>	VO, 4 SWS, 5 ECTS UE, 2 SWS, 3 ECTS

Wahlmodulgruppe „Theoretische Physik“

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

Wahlmodulgruppe „Praktikum III“

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 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 Scientific Computing

<i>ECTS</i>	10
<i>Lernziele</i>	Studierende vertiefen in diesem Praktikum die im Modul „Scientific Computing“ erworbenen Kenntnisse über numerische Algorithmen und Visualisierung und verwenden diese, um physikalische Fragestellungen am Computer zu behandeln. Die Inhalte des Praktikums umfassen: Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (chaotische dynamische Systeme, molekulardynamische Simulation), Lösung partieller Differentialgleichungen (Diffusionsgleichung, Schrödingergleichung, Eigenwertprobleme), stochastische Prozesse (Monte-Carlo-Simulation, Langevingleichung).
<i>LV</i>	PR, 6 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 „Materie und Felder“

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Wahlmodulgruppe „Ergänzung“

Chemie für PhysikerInnen	
<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Erwerb von Grundkenntnissen der Chemie.
<i>LV</i>	VO, 3 SWS, 5 ECTS

Fachspezifisches Seminar	
<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Selbständiges Einarbeiten in ein Gebiet der modernen Physik und strukturiertes Darstellen der gewonnenen Kenntnisse (gegebenenfalls als Basis für eine Bachelorarbeit).
<i>LV</i>	SE, 2 SWS, 5 ECTS

Zusatzqualifikationen	
<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Die Studierenden erwerben ergänzende Kenntnisse und Fertigkeiten auf einem Teilgebiet der Physik.
<i>LV</i>	Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der Physik in einem Ausmaß von 5 ECTS-Punkten.

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit	
<i>ECTS</i>	5
<i>Lernziele</i>	Die Bachelorarbeit muss im Rahmen eines Praktikums oder eines Seminars verfasst werden und bietet die Möglichkeit, ein Thema zu vertiefen und schriftlich ausführlich darzustellen.
<i>LV</i>	Als Lehrveranstaltungen für die Bachelorarbeit kommen Praktika aus der Modulgruppe „Praktikum III“ sowie Seminare aus den Modulgruppen „Materie und Felder“ und „Ergänzung“ in Frage. Die oben ausgewiesenen ECTS-Punkte beziehen sich auf den für das Anfertigen der Bachelorarbeit vorgesehenen Arbeitsaufwand und beinhalten nicht den Arbeitsaufwand, der für die Absolvierung der betreffenden Lehrveranstaltung erforderlich ist.
<i>Voraussetzung</i>	Voraussetzung für die Bachelorarbeit ist die Absolvierung von Pflichtmodulen aus dem Bachelorstudium Physik im Ausmaß von mindestens 90 ECTS-Punkten.

§ 6 Mobilität im Bachelorstudium

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

§ 7 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 Leistungsbeurteilungen erfolgen 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.

§ 8 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.

§ 9 Prüfungsordnung

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

(3) 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.

§ 10 Inkrafttreten

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

§ 11 Übergangsbestimmungen

(1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die im Wintersemester 2007/2008 ihr Studium beginnen.

(2) Studierende, die vor diesem Zeitpunkt ihr Studium begonnen haben, können sich jederzeit durch eine einfache Erklärung freiwillig den Bestimmungen dieses Curriculums unterstellen. Bereits absolvierte Lehrveranstaltungen und Prüfungen können vom zuständigen akademischen Organ angerechnet werden. Welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen wofür angerechnet werden, ist den vom zuständigen akademischen Organ herausgegebenen „Äquivalenzlisten“ zu entnehmen.

(3) Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Curriculums dem vor Erlassung dieses Curriculums aktuellen Studienplan unterstellt waren, sind berechtigt, ihr Studium bis längstens 30. April 2013 abzuschließen.

(4) Wenn im späteren Verlauf des Studiums Lehrveranstaltungen, die auf Grund der ursprünglichen Studienpläne verpflichtend vorgeschrieben waren, nicht mehr angeboten werden, hat das nach den Organisationsvorschriften der Universität Wien zuständige Organ von Amts wegen oder auf Antrag der oder des Studierenden mit Bescheid festzustellen, welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen (Fachprüfungen) anstelle dieser Lehrveranstaltungen zu absolvieren und anzuerkennen sind.

Im Namen des Senats:
Der Vorsitzende der Curricular Kommission:
H r a c h o v e c

ANHANG I: Semesterplan für das Bachelorstudium Physik

Um das Bachelorstudium 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	5. Semester	6. Semester
Einführung in die Physik I	Einführung in die Physik II	Einführung in die Physik III	Einführung in die Physik IV	Wahlmodulgruppe „Theoretische Physik“	
				Wahlmodulgruppe „Praktikum III“	
Einführung in die physikalischen Rechenmethoden	Informatik für PhysikerInnen	Praktikum I	Praktikum II	Wahlmodulgruppe „Materie und Felder“	
Lineare Algebra für PhysikerInnen	Mathematische Methoden der Physik I	Klassische Mechanik	Quantenmechanik		
Analysis für PhysikerInnen I	Analysis für PhysikerInnen II	Mathematische Methoden der Physik II	Scientific Computing	Wahlmodulgruppe „Ergänzung“	
				Bachelorarbeit	

161. 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 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

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.

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: <i>N</i> -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 Umweltphysik 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 immanem 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.

Im Namen des Senats:
Der Vorsitzende der Curricularkommission:
H r a c h o v e c

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	Spezialisierung 15 ECTS	Masterarbeit 25 ECTS
	Ergänzung 10 ECTS		

162. Curriculum für das Masterstudium Chemie (Chemistry)

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 Curricular-Kommission vom 22.05.2007 beschlossene Curriculum für das Masterstudium Chemie 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 Studienziel(e) und Qualifikationsprofil

(1) Das Ziel des Masterstudiums Chemie an der Universität Wien ist eine vertiefte Sachkenntnis in den gewählten Fachgebieten. Gleichzeitig legt es großen Wert auf eine breit gefächerte Ausbildung.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Chemie an der Universität Wien sind über ein Bachelorstudium hinaus befähigt, selbständig wissenschaftliche Arbeiten (inkl. Planung und Durchführung) auszuführen. Außerdem sind sie befähigt, weitere Spezialkenntnisse in allen Gebieten der Chemie eigenständig zu erwerben und sich in ein nahe stehendes Fachgebiet einzuarbeiten. Sie verfügen über die Fähigkeit in den von ihnen gewählten Studienmodulen alle fachlich relevanten Fragen zu bearbeiten und erwerben sich so die notwendigen praktischen und theoretischen Kenntnisse in der Wissenschaft.

Der Studienaufbau wird durch die modulare Struktur gekennzeichnet, wobei die Module aus einer umfangreichen Liste ausgewählt werden können. Dies ermöglicht es den Studierenden, Schwerpunkte im Rahmen der Masterausbildung zu setzen und so den eigenen Interessen Folge zu leisten und gleichzeitig ein breit angelegtes Profil zu erwerben. Damit sollen die Studierenden neben einer Vertiefung in den gewählten Fächern Kompetenz in der gesamten Breite der modernen Chemie erlangen.

Die Absolventinnen und Absolventen sind dadurch in besonderem Maß befähigt, sich im Laufe ihres beruflichen Weges rasch an die permanente wissenschaftliche Weiterentwicklung der Chemie anzupassen und in einer fächerübergreifenden Weise interdisziplinäre Problemstellungen in Forschung, Wirtschaft, Technik, Gesundheitswesen und Umwelt zu bearbeiten. Durch die im Curriculum vorgesehenen Möglichkeiten zur Wahl differenzierter Studieninhalte erwerben die Absolventinnen und Absolventen die Fähigkeit, Schwerpunktsetzungen auch im künftigen Berufsleben eigenverantwortlich vorzunehmen.

(3) Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Chemie erfüllen aufgrund ihrer wissenschaftlichen Ausbildung die Voraussetzungen für berufliche Tätigkeiten in den folgenden Gebieten:

- Akademische Laufbahn in privaten und staatlichen Hochschul- und Forschungseinrichtungen (z.B. in chemischen, petrologischen und medizinischen Bereichen mit chemischer Ausrichtung)
- Chemische und pharmazeutische Laboratorien, Qualitätskontrolle, Prozessmonitoring (von Start-ups bis zur Großindustrie)
- Öffentliche Verwaltung in Chemie-, Umwelt- und Medizinbereich (z.B. in der Risikobewertung, Chemikaliensicherheit und dem Immissionsschutz)
- Produktentwicklung, Produktions- und Qualitätskontrolle in der Chemischen Industrie sowie verwandten Bereichen, wie Petrochemie oder Lebensmittelchemie.
- Produktmanagement für chemische und chemienahe Firmen

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.

- Chemische Analytik, Medizin- und Umweltdiagnostik (Industrie, Kliniken, private Firmen)
- Patentwesen (nationale / internationale Organisationen und Firmen)
- Consulting

§ 2 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand (= student work load) für das Masterstudium Chemie beträgt 120 ECTS-Punkte, entsprechend einer Regel-Studiendauer von 4 Semestern.¹

§ 3 Zulassungsvoraussetzungen

(1) Die Zulassung zu dem Masterstudium "Chemie" 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 inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus, das eine umfassende Ausbildung in Chemie vermittelt hat. Fachlich in Frage kommend ist jedenfalls das Bachelorstudium Chemie an der Universität Wien.

(2) Wenn eine Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist, und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Verlauf des Masterstudiums zu absolvieren sind. Die zur Erreichung der vollen Gleichwertigkeit nachzuholenden Kompetenzen werden durch das zuständige akademische Organ im Einzelfall festgelegt.

§ 4 Akademischer Grad

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

§ 5 Aufbau des Studiums

Das Masterstudium Chemie besteht prinzipiell aus drei Teilen, aus der Fachvertiefung mit 60 ECTS Anrechnungspunkten, den Ergänzungsmodulen mit 30 ECTS Anrechnungspunkten sowie der Masterarbeit mit 30 ECTS (inklusive Masterprüfung). Im Rahmen der Wahlmodule sind jeweils Einheiten zu 10 ECTS zu belegen, wobei die Wahlmodulgruppen die Fächer Analytische Chemie, Anorganische Chemie, Biologische Chemie, Lebensmittelchemie, Materialchemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie und Theoretische Chemie & Spektroskopie umfassen. Innerhalb der Fächer werden Blocks zu 10 ECTS sowohl zu vertiefenden allgemeinen Themen als auch zu Gebieten der aktuellen Forschung angeboten. Dadurch sollen die Studierenden ihre im Bachelorstudium erworbenen Fähigkeiten vertiefen und erweitern und gleichzeitig die Möglichkeit haben bereits zu einem frühen Zeitpunkt mit aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen konfrontiert zu werden. Im Rahmen der Fachverbreiterung und Ergänzungsstudien im Umfang von 30 ECTS können die Studierenden wählen zwischen einer weiterführenden chemischen Ausbildung und/oder einer Ausbildung in Fächern, die in einem sinnvollen Zusammenhang mit den Zielsetzungen des Masterstudiums Chemie stehen.

Die Grundidee hinter dem Studienplan ist daher die Breite der Ausbildung (durchaus im Gegensatz zu anderen Masterstudiengängen der Chemie), die Chemikerinnen und Chemiker befähigt nach ihrer Masterarbeit selbstständig tätig zu sein und wissenschaftliche Fragestellungen erfolgreich zu lösen.

¹ Nach der derzeitigen Rechtslage: UG 2002, Teil 2, Abschnitt 2, § 54.

a. Kurzfassung

(1) Wahlmodulgruppen Fachvertiefung - 60 ECTS Punkte

Es sind 6 Module à 10 ECTS-Punkte aus drei oder vier der nachfolgend angeführten acht Wahlmodulgruppen zu wählen. Je gewählte Wahlmodulgruppe können maximal drei Module gewählt werden. Innerhalb der Module können Wahlmöglichkeiten zwischen einzelnen Lehrveranstaltungen vorgesehen werden.

Kurzbezeichnung	Wahlmodulgruppe
AN	Analytische Chemie
AC	Anorganische Chemie
BC	Biologische Chemie
LC	Lebensmittelchemie
MC	Materialchemie
OC	Organische Chemie
PC	Physikalische Chemie
TC	Theoretische Chemie und Spektroskopie

(2) Modulgruppe Fachverbreiterung und Ergänzungsstudien – 30 ECTS Punkte

Es sind Module und/oder Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 30 ECTS-Punkten zu wählen, die in einem sinnvollen Zusammenhang mit den Zielsetzungen des Masterstudiums Chemie stehen.

(3) Masterarbeit und Masterprüfung – 30 ECTS Punkte

b. Ausführliche Fassung des Curriculums (mit Modulbeschreibungen):

Der Anteil an prüfungsimmanenten und nicht prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen kann geringfügig variieren (± 2 ECTS Punkte).

(1) Wahlmodulgruppen Fachvertiefung - 60 ECTS Punkte

Kurzbezeichnung	Modul	Umfang (ECTS)	prüfungs-immanent	nicht prüfungs-immanent
Lernziele				

Wahlmodulgruppe Analytische Chemie				
AN-1	Bioanalytische Chemie (Bioanalytical Chemistry)	10	6	4
Nach Absolvierung dieses Moduls sind die AbsolventInnen in der Lage vielfältige chemisch-analytische Messprinzipien, Techniken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung biologisch relevanter Analyte in diversen Matrices - einschließlich biologischer Proben – anzuwenden. Einen Schwerpunkt umfasst auch die (massenspektrometrische) Analytik von Biopolymeren und ihre Anwendung in der modernen Life Science Forschung.				

AN-2	Trenntechniken (Separation Science)	10	6	4
Die Studierenden erhalten eine vertiefte Ausbildung in chromatographischen und nicht-chromatographischen Trenntechniken in Theorie und Praxis. Neben instrumentellen Aspekten, welche die Kopplung von Trennsystemen mit diversen Detektionsmethoden inkludieren, werden auch Besonderheiten in diversen Anwendungsgebieten behandelt.				
AN-3	Umweltanalytik (Environmental Analytics)	10	6	4
Den Studierenden wird eine vertiefte Ausbildung in den vielfältigen chemisch-analytischen Messprinzipien, Techniken und Methoden zur quantitativen und qualitativen Bestimmung von Stoffen in diversen Matrices unserer Umwelt vermittelt. Dies inkludiert insbesondere auch Aspekte der Probenvorbehandlung. Besonderes Augenmerk wird auch auf die Diskussion von Problemfällen in diesen Anwendungsgebieten und deren analytischer Lösungsansätze gelegt.				
AN-4	Sensor- und Nanotechnologie in der Analytik (Sensors and Nanotechnologies in Analytics)	10	6	4
Den Studierenden werden die modernen Strategien der Sensor- und Nanotechnologie in der Analytischen Chemie vermittelt. Hierbei spielen miniaturisierte Mess-Systeme eine besondere Rolle. Zur chemischen Erkennung werden klassische Phänomene, sowohl chemische, supramolekulare als auch von biologischer Natur herangezogen. Die Dimensionen erstrecken sich bis hinunter zur Nanotechnologie und der molekularen Ebene, die instrumentell auch unmittelbar erfassbar sind.				
AN-5	Instrumentelle Analytik und Spektrometrie (Instrumental Analytics and Spectrometry)	10	6	4
Die Absolventen erhalten eine fundierte Ausbildung in den modernen Methoden der Instrumentellen Analytischen Chemie. Die Ausbildung umfasst insbesondere spektrometrische und elektrochemische Analysenmethoden und deren Kopplung mit geeigneten Verfahren. So wird der gesamte zur Verfügung stehende Spektral- und Frequenzbereich abgedeckt. Die Daten können in mehreren Dimensionen ort- und zeitaufgelöst gewonnen werden.				

Wahlmodulgruppe Anorganische Chemie				
AC-1	Bioanorganische Chemie (Bioinorganic Chemistry)	10	6	4
Die AbsolventInnen erweitern ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in Bioanorganischer Chemie, insbesondere auf dem Gebieten der Koordinationschemie. Spezielle präparative Fertigkeiten und analytische Techniken der anorganischen Chemie (vor allem im Hinblick auf biologisch-relevante Komplexe, z.B. Metalloenzyme) werden erworben. Die StudentInnen haben einen Überblick und Verständnis über die Rolle von Metallionen in biologischen Prozessen.				
AC-2	Koordinationschemie (Coordination Chemistry)	10	6	4
Die Studierenden erwerben ein vertieftes Wissen in einem Kernbereich der anorganischen Chemie, der Koordinationschemie. Die AbsolventInnen erlernen besondere präparative Arbeitstechniken und analytische Methoden in diesem Bereich. Die StudentInnen erlernen die Eigenschaften und Struktur von Koordinationsverbindungen an Hand der analytischen Daten zu interpretieren und so Rückschlüsse auf die Wechselwirkung zwischen Ligand und Metall zu ziehen. Die Bedeutung der Koordinationsverbindungen in biologischen Systemen				

wird ebenfalls diskutiert. Die AbsolventInnen sind in der Lage koordinationschemische Konzepte auf aktuelle Fragestellungen in der Anorganischen Chemie aber auch in Lebensprozessen anzuwenden.				
AC-3	Umwelt- und Bioanorganische Chemie (Environmental and Bioinorganic Chemistry)	10	6	4
Inhalt dieses Moduls ist die Analyse von Stoffflüssen und Stoffumwandlungen in Umweltkompartimenten mit besonderer Berücksichtigung der Bedeutung von Spurenstoffen sowie von Reaktionen an Phasengrenzflächen. Mit Hilfe von Modellrechnungen wird versucht, die wichtigsten Wechselwirkungen des komplexen natürlichen Beziehungsgefüges zu verstehen. Anhand ausgewählter Beispiele wird die Möglichkeit untersucht, lokale, regionale und globale Umweltbelastungen mit technischen Mitteln erfolgreich zu bekämpfen. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, umwelt- und koordinationschemische Konzepte auf aktuelle Fragestellungen im Umweltschutz anzuwenden.				
AC-4	Komplex- und Radiochemie (Complex and Radiochemistry)	10	6	4
Die Studierenden erwerben Grundlagen aus Radio- und Reaktorchemie, sowie einen Überblick über die verschiedenen Strahlenbelastungen durch natürliche und künstliche Radionuklide in der Umwelt. Anhand praktischer Beispiele erarbeiten sich die Studierenden fundierte Kenntnisse über die Charakterisierung und Bestimmung radioaktiver Stoffe in Umweltproben. Die wichtigsten Bereiche umfassen die Untersuchung des Verhaltens radioaktiver Stoffe im Boden, im Trinkwasser und in der Atmosphäre, sowie die Anwendung von Radiotracer in der Umweltforschung. Die Absolventen beherrschen das richtige und verantwortungsbewusste Arbeiten mit radioaktiven Stoffen, und besitzen Grundkenntnisse über die Anwendung von Radioaktivität in den Naturwissenschaften.				
AC-5	Festkörperchemie (Solid State Chemistry)	10	6	4
Die Studierenden erwerben vertiefendes Wissen aus dem Bereich der Festkörperchemie (insbesondere Strukturen anorganischer Festkörper, Gitterdefekte und Nichtstöchiometrie, nichtkristalline Festkörper und Elektronen in Festkörpern). Klassische und moderne Methoden der Synthese, sowie Methoden zur Analyse und Charakterisierung von Festkörpern werden umfassend behandelt. In Laborübungen wird das erworbene Wissen an modernen wissenschaftlichen Geräten umgesetzt.				

Wahlmodulgruppe Biologische Chemie

BC-1	Bioanalytische Chemie (Bioanalytical Chemistry)	10	6	4
Nach Absolvierung dieses Moduls sind die AbsolventInnen in der Lage vielfältige chemisch-analytische Messprinzipien, Techniken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von biologisch relevanten Analyten in diversen Matrices - einschließlich biologischer Proben - anzuwenden. Einen Schwerpunkt umfasst auch die (massenspektrometrische) Analytik von Biopolymeren und ihre Anwendung in der modernen Life Science Forschung.				
BC-2	Bioanorganische Chemie (Bioinorganic Chemistry)	10	6	4
Die AbsolventInnen erweitern ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in Bioanorganischer Chemie, insbesondere auf dem Gebieten der Koordinationschemie. Spezielle präparative Fertigkeiten und analytische Techniken der anorganischen Chemie (vor allem im Hinblick auf biologisch-relevante Komplexe, z.B. Metalloenzyme) werden erworben. Die StudentInnen haben einen Überblick und Verständnis über die Rolle von				

Metallionen in biologischen Prozessen.				
BC-3	Biochemie und Strukturbiologie (Biochemistry and Structural Biology)	10	6	4
Die Studierenden erwerben weiterführende Kenntnisse über Naturstoffchemie und Biochemie sowie über die wichtigsten Strukturbestimmungsmethoden und gewinnen einen Überblick über den Aufbau und die Funktion biologischer Systeme. Sie beherrschen die wichtigsten Techniken und Methoden im Bereich der Proteinchemie und Enzymologie und gewinnen detaillierte Einblicke in spezifische Kapitel der experimentellen Strukturbiologie. Die Studierenden sind in der Lage chemische Konzepte und Modelle in der Biologie anzuwenden und Projekte mit biochemischen und strukturbioologischen Fragestellungen zu planen, zu bearbeiten und experimentell umzusetzen.				
BC-4	Bioorganische Chemie (Bioorganic Chemistry)	10	6	4
Anhand ausgewählter bioorganischer Synthesepreparate erweitern die Studierenden ihre labortechnischen und apparativen Grundkenntnisse. Begleitend werden sowohl die theoretischen Grundlagen zu den Synthesen als auch Anwendungen im biologischen Kontext intensiv aufbereitet. Wesentliches Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden die notwendigen Kenntnisse in moderner bioorganischer Synthesechemie zu vermitteln. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage bioorganische Synthesekonzepte auf aktuelle Fragestellungen in der Biologie anzuwenden.				
BC-5	Biophysikalische Chemie (Biophysical Chemistry)	10	6	4
Inhalt dieses Moduls ist die biophysikalische Analyse biologischer Systeme. Besonderer Schwerpunkt sind optische Analysemethoden in der biologischen Chemie und Untersuchungen der Dynamik biologischer Systeme, sowie deren Relevanz für das Funktionieren biologischer Systeme. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage biophysikalische Konzepte auf aktuelle Fragestellungen in der Biologie anzuwenden.				
Wahlmodulgruppe Lebensmittelchemie				
LC-1	Angewandte Lebensmittelchemie (Applied Food Chemistry)	10	4	6
Die Studierenden erhalten eine vertiefende Ausbildung in Lebensmittelchemie, wobei die Schwerpunkte auf Fetten, Kohlenhydraten, eiweißhaltigen Lebensmitteln, Konservierungs- und Zusatzstoffen sowie toxischen Stoffen liegen. Diese Grundlagen in Kombination mit modernen analytischen Methoden stellen die Grundlage für die Untersuchung und Bewertung von Lebensmitteln dar.				
LC-2	Lebensmitteltechnologie und – mikrobiologie (Food Technology and Microbiology)	10	4	6
Den Studierenden sollen die Grundlagen der Technologie pflanzlicher und tierischer Lebensmittel und der Lebensmittelmikrobiologie vermittelt werden. In den Praktika sollen jene Methoden zum Einsatz kommen, die eine fachgerechte Beurteilung des Lebensmittels zu lassen.				
LC-3	Spezielle Lebensmittelchemie (Special Food Chemistry)	10	4	6
Neben der theoretischen Ausbildung soll Wert auf eine praxisorientierte Anwendung des Wissens gelegt werden. In Übungen soll festgestellt werden, ob das Lebensmittel frei von toxischen Substanzen ist, für den Genuss durch den Verbraucher geeignet ist und keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Schädigungen hervorruft.				

Wahlmodulgruppe Materialchemie				
MC-1	Anorganische Materialien und ihre Charakterisierung (Inorganic Materials and their Characterization)	10	5	5
Die Studierenden erwerben vertiefendes Wissen über die Herstellung und Charakterisierung von anorganischen Materialien und werden in die Benutzung moderner Geräte eingeführt. Sie erlernen den notwendigen theoretischen Hintergrund und werden in die Lage versetzt, die Ergebnisse von Messungen zu interpretieren und in entsprechende Modelle einzubetten.				
MC-2	Moderne Methoden in der Materialchemie der Festkörper und Grenzflächen (Modern Methods in Materials Chemistry of Solids and Interfaces)	10	5	5
Die Studierenden erwerben vertiefendes Wissen über der Materialchemie der Festkörper und Grenzflächen, werden in die Benutzung moderner Techniken (z.B. laser-optischer Systeme) eingeführt und erhalten vertiefende Kompetenzen in der Strukturaufklärung von Festkörpern (z.B. mit Röntgenmethoden).				
MC-3	Theoretische und komputative Materialchemie (Theoretical and Computational Materials Chemistry)	10	5	5
Die Studierenden erwerben vertiefendes Wissen über die theoretischen Grundlagen der Materialchemie der Festkörper und Grenzflächen und erhalten einen umfassenden Überblick über die modernen Methoden zur Simulation von Materialien und zur Berechnung von Materialeigenschaften.				

Wahlmodulgruppe Organische Chemie				
OC-1	Organische Synthesechemie (Synthetic Organic Chemistry)	10	6	4
Ziel dieses Moduls ist die Vertiefung der theoretischen und praktischen Kenntnisse der organischen Synthese - im Speziellen die Methoden zur Entwicklung und Optimierung von Syntheseverfahren, die retrosynthetische Analyse komplexer oder schwer zugänglicher Zielmoleküle, die speziellen Methoden zur enantioselektiven Synthese chiraler Verbindungen.				
OC-2	Reaktionsmechanismen und Struktur-Funktions-Beziehungen (Reaction Mechanisms and Structure-Function Relationships)	10	6	4
Ziel dieses Moduls ist es, das richtige Kombinieren synthetischer, analytischer und physikalisch-chemischer und rechnerischer Methoden zu erlernen, um Reaktionsmechanismen und Reaktionswege aufzuklären, sowie Struktur-Funktions-Beziehungen (z.B. im Bereich der Supramolekularen Chemie) zu untersuchen.				

OC-3	Bioorganische Chemie (Bioorganic Chemistry)	10	6	4
Anhand ausgewählter bioorganischer Synthesepreparate erweitern die Studierenden ihre labortechnischen und apparativen Grundkenntnisse. Begleitend werden sowohl die theoretischen Grundlagen zu den Synthesen als auch Anwendungen im biologischen Kontext intensiv aufbereitet. Wesentliches Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden die notwendigen Kenntnisse in moderner bioorganischer Synthesechemie zu vermitteln. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage bioorganische Synthesekonzepte auf aktuelle Fragestellungen in der Biologie anzuwenden.				
OC-4	Metallorganische und Elementorganische Chemie (Metalorganic and Elementorganic Chemistry)	10	6	4
Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung des theoretischen und praktischen Wissens der Metallorganischen Chemie und der Chemie der organischen B, Si, P, S, Se ...-Verbindungen. Die StudentInnen sind in der Folge in der Lage diese Verbindungsklassen (als Reaktand oder Katalysator) in der organischen Synthese einzusetzen und entsprechende Verfahren zu optimieren.				
OC-5	Strukturaufklärung organischer Ver- bindungen – Spektroskopische Methoden (Structural Analysis of Organic Compounds – Spectroscopic Methods)	10	8	2
Ziel dieses Moduls ist es, die Fähigkeit zur Aufklärung komplexer organischer Verbindungen (auch von Biomolekülen) mithilfe spektroskopischer oder anderer Messmethoden zu gewinnen. Dieses Wissen wird durch Kombination von grundlegendem Vorlesungsstoff und angewandten Übungen zur Messung und Auswertung vermittelt.				

Wahlmodulgruppe Physikalische Chemie				
PC-1	Funktionelle Materialien (Functional Materials)	10	5	5
Inhalt des Moduls ist die Vermittlung der wichtigsten Eigenschaften von Feststoffen, ihre Charakterisierung, Darstellung sowie Anwendung als Werkstoffe. Theoretische und praktische Vertiefung wird angeboten auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie der Festkörper und deren Strukturaufklärung (z.B. durch Röntgenmethoden).				
PC-2	Nanotechnologien der Grenzflächen (Nanotechnology of Interfaces)	10	5	5
Inhalt des Moduls ist die Vermittlung und Umsetzung der theoretischen und experimentellen Grundlagen nanostrukturierter Grenzflächen. Die Veranstaltungen beinhalten Vertiefungen in aktuellen Forschungsgebieten der Physikalischen Chemie aus dem Bereich der Nanotechnologie. In der modernen Physikalischen Chemie werden Prozesse mit einer örtlichen Auflösung von wenigen Nanometern (10^{-9} m) ermöglicht (z.B. Rastersondenverfahren, etc.), die nicht nur der Topologieaufklärung sondern auch der <i>in-situ</i> -Prozess-Untersuchung und der <i>in-situ</i> -Manipulation dienen. Ziel ist es, die Studierenden die notwendigen Kenntnisse auf diesem Gebiet theoretisch und praktisch zu vermitteln, die eine Qualifizierung für eine Masterarbeit bzw. ein Doktorat auf diesem modernen Gebiet darstellen.				
PC-3	Moderne Methoden in der physikalischen Chemie	10	5	5

	(Modern Methods in Physical Chemistry)			
Inhalt des Moduls ist die Vermittlung und Umsetzung moderner Experimentiertechniken in der physikalischen Chemie, insbesondere zur Untersuchung ultrakurzer Phänomene. In der modernen Physikalischen Chemie können Prozesse mit einer zeitlichen Auflösung von wenigen Femtosekunden (10^{-15} s) bis in den Stunden-Bereich verfolgt aber auch ausgelöst werden (z.B. fs-Puls-Puls Fluoreszenz Korrelationsmessungen, nichtlineare Laser-Mikroskopie, Kurzpuls-Laser-Grenzflächenbearbeitung, etc.). Daneben finden physikochemische Methoden Anwendung, die spezifische Bereiche und Eigenschaften von reaktiven Systemen selektiv hervorheben (z.B. die <i>in-situ</i> -IR-Spektroskopie oder die <i>in-situ</i> -Quarzmikrowaage).				
PC-4	Komputative Physikalische Chemie (Computational Physical Chemistry)	10	5	5
Inhalt des Moduls ist die Vermittlung der Grundlagen numerisch intensiven Arbeitens und die Umsetzung physikalisch-chemischer Problemstellungen mit komputativen Methoden. Dabei wird Augenmerk z.B. auf das Modellieren von makromolekularen Systemen durch den Einsatz atomistischer und mesoskaler Simulationstechniken gelegt.				
PC-5	Theoretische Physikalische Chemie (Theoretical Physical Chemistry)	10	5	5
Dieses Modul führt in die theoretische Festkörperchemie (z.B. die Gruppentheorie, in <i>ab-initio</i> -Methoden, die Dichte-Funktional-Theorie) und deren Anwendung für Moleküle Festkörper ein. Die Absolventen des Moduls beherrschen die theoretischen Grundlagen zur Beschreibung der Eigenschaften der Materie und haben einen umfassenden Überblick über moderne Methoden zu deren Berechnung.				

Wahlmodulgruppe Theoretische Chemie und Spektroskopie				
TC-1	Theoretische Biochemie (Theoretical Biochemistry)	10	6	4
Es werden theoretische Grundlagen der molekularen Strukturen von Nukleinsäuren und Proteinen sowie darauf aufbauende Methoden zur Strukturvorhersage dieser Biopolymeren vermittelt. Einen besonderen Schwerpunkt bilden die Analyse und die Vorhersage von RNA Sekundärstrukturen. Die Studierenden lernen verschiedene bioinformatische Ansätze zum Sequenz- und Strukturvergleich kennen und wenden diese am Computer auf konkrete Problemstellungen an.				
TC-2	Quantenchemie und chemische Dynamik (Quantum Chemistry and Chemical Dynamics)	10	6	4
In diesem Modul wird eine Einführung in die Verwendung quantenchemischer Rechenmethoden zur Berechnung von Potentialflächen und deren Verwendung zur Simulation chemischer und photochemischer Prozesse gegeben. Ergänzend werden strukturchemische und spektroskopische Probleme behandelt. Ziel des Moduls ist, tieferes Verständnis für die theoretischen Grundlagen zu schaffen sowie einen Überblick über die Anwendungsvielfalt in den angesprochenen Gebieten zu geben. An Hand ausgewählter Beispiele erlernen die Studierenden den Umgang mit vorhandenen Programmpaketen und entwickeln selbständig Lösungswege für einzelne Teilschritte. Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls sind in der Lage, neueste Methoden der Quantenchemie und Chemischen Dynamik in ihren Grundzügen zu verstehen und wesentliche Schritte eigenständig zu vollziehen.				
TC-3	Computergestützte Chemie und molekulare Modellierung (Computational Chemistry and	10	6	4

	Molecular Modelling)			
Dieser Modul vermittelt Spezialkenntnisse über computergestützte Methoden für komplexe Systeme, wie z.B. Molekulare Flüssigkeiten oder biologische Makromoleküle. Die in der modernen Wirkstoffentwicklung benötigte computer- gestützte Vorhersage von Struktur-Funktionsbeziehungen bildet einen besonderen Schwerpunkt. Die Absolventen dieses Moduls sind mit der Theorie von Kraftfeldern und Molekularmechnik vertraut und verstehen die Grundlagen von Monte Carlo und Molekulardynamikverfahren. Die Querverbindungen zur Spektroskopie werden behandelt. Die theoretischen Kenntnisse werden durch intensives Arbeiten am Computer vertieft, mit besonderer Betonung von Computergrafik und Modellierung. Weiters werden die Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Datenbanksysteme an Hand von ausgewählten Beispielen vorgestellt.				
TC-4	Molekülspektroskopie (Molecular Spectroscopy)	10	8	2
Es werden Kenntnisse über spektroskopische Methoden, die auf der Absorption, Emission und Streuung elektromagnetischer Strahlung beruhen, vermittelt, wobei die praktische Anwendung an modernen Spektrometern im Vordergrund steht. Vertiefende Kenntnisse über die verschiedenen spektroskopischen Teilgebiete sollen ebenso vermittelt werden ebenso wie über die Verarbeitung von komplexen Dateninformationen.				

(2) Modulgruppe Fachverbreiterung und Ergänzungsstudien – 30 ECTS Punkte

Modulgruppe Fachverbreiterung und Ergänzungsstudien				
EF-1	Fachverbreiterung und Ergänzungsstudien I	15		
EF-2	Fachverbreiterung und Ergänzungsstudien II	10		
EF-3	Fachverbreiterung und Ergänzungsstudien III	5		
Im Rahmen der Module EF-1-3 sind die Studierenden angehalten selbstständig Lehrveranstaltungen zu wählen und zu absolvieren, die in einem sinnvollen Zusammenhang mit den Zielsetzungen des Chemie-Studiums stehen. Die Absolventinnen und Absolventen erwerben damit weiterführende Kenntnisse und Qualifikationen, die ihre Ausbildung sinnvoll ergänzen. Die von den Studierenden gewählten Lehrveranstaltungen können absolviert werden (1) im Rahmen eines Erweiterungs-Studiums, (2) durch Absolvierung von Wahlmodulen, die gemäß § 5. lit. a/b. Abs. 1. nicht gewählt wurden, oder (3) durch Absolvierung von Lehrveranstaltungen an anerkannten inländischen oder ausländischen post-sekundären Bildungseinrichtung. Die Entscheidung über die Anrechnung von Lehrveranstaltungen liegt bei dem zuständigen akademischen Organ. Den Studierenden wird empfohlen, vorab eine Zusage betreffs Anrechenbarkeit einzuholen.				

§ 6. Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbstständig 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 aus einem Fach zu entnehmen, das einer der nach § 5 b. Abs. 1 gewählten Wahlmodulgruppe entspricht. Bestehen bezüglich der Zuordnung des gewählten Themas Unklarheiten, liegt die Entscheidung über die Zulässigkeit beim zuständigen akademischen Organ.

(3) Für die Verfassung der Masterarbeit werden 25 ECTS Punkte angerechnet. Für die Absolvierung der abschließenden Masterprüfung werden 5 ECTS Punkte angerechnet.

§ 7. Lehrveranstaltungen

(1) Die Lehrveranstaltungen, die zur Erreichung der Lernziele der im Curriculum festgehaltenen Module geeignet sind, werden in einem jährlich erscheinenden „kommentierten Vorlesungsverzeichnis“ angeführt. Dort werden auch entsprechende eventuelle zusätzliche Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Lehrveranstaltungen definiert.

(2) Im Masterstudium Chemie werden folgende Lehrveranstaltungstypen angeboten: Vorlesungen (VO), Seminare (SE), Proseminare (PS), Übungen (UE), Projektpraktika (PP), Privatissima (PV) und Exkursionen (EX).

(3) Vorlesungen werden im Regelfall in nicht-prüfungsimmanenter Form (mit Lehrveranstaltungsprüfung), alle anderen Lehrveranstaltungstypen in prüfungsimmanenter Form abgehalten.

(4) Die genannten Lehrveranstaltungstypen werden durch E-Learning unterstützt.

§ 8. Teilnahmebeschränkungen

(1) Für Lehrveranstaltungen des Typs Seminare (SE), Proseminare (PS), Übungen (UE), Projektpraktika (PP), Privatissimum (PV) und Exkursionen (EX) gelten, falls dies auf Grund beschränkter Raum-, Personal- oder Finanzressourcen und/oder anderer logistischer Rahmenbedingungen notwendig ist, Teilnahmebeschränkungen.

(2) Die Festsetzung von Teilnahmebeschränkungen erfolgt durch das zuständige akademische Organ auf Antrag der verantwortlichen Lehrveranstalterin oder des verantwortlichen Lehrveranstalters.

(3) Wenn bei Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmerinnen- und Teilnehmerzahl die Zahl der Anmeldungen die Zahl der vorhandenen Plätze übersteigt, erfolgt die Aufnahme nach den folgenden Kriterien in der nachstehend angegebenen Reihenfolge.

- (1) Nach Leistungsgraden (Noten der Lehrveranstaltungs-spezifischen Zugangsvoraussetzungen und bei Bedarf auch anderer Lehrveranstaltungen, die wünschenswerte Vorkenntnisse vermitteln)
- (2) Die absolvierte Studiendauer ist zu berücksichtigen
- (3) Die Notwendigkeit der Teilnahme zur Erfüllung des gegenständlichen Curriculums ist zu berücksichtigen

§ 9. Prüfungsordnung

Für die Beurteilung von Lehrveranstaltungen gelten die in den Satzungen der Universität Wien festgelegten Bestimmungen. Für die abschließende Masterprüfung gelten die folgenden Bestimmungen.

Die Masterprüfung besteht aus einer kommissionellen Fachprüfung vor einem Prüfungssenat. Voraussetzung für den Zugang zur Masterprüfung ist die positive Absolvierung der nach § 5. lit. a/b. Abs. 1.-2. gewählten Module, sowie die positive Beurteilung der Masterarbeit.

Das erste Prüfungsfach der Masterprüfung ist jenes Fach, dem das Thema der Masterarbeit zuzuordnen ist (gem. § 6. Abs. 2.). Für dieses Fach sind zwei Prüferinnen oder Prüfer zu

bestellen, wobei nach Maßgabe der Möglichkeiten die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit als Prüferin oder Prüfer zu bestellen ist. Als zweites Prüfungsfach ist von der oder dem Studierenden ein Fach zu wählen, das einer weiteren von der oder dem Studierenden gewählten Wahlmodulgruppe (gem. § 5. lit. a/b. Abs. 1.) entspricht. Für dieses Fach ist eine Prüferin oder ein Prüfer zu bestellen.

§ 10. In Kraft Treten

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

§ 11. Übergangsbestimmungen

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

(2) Studierende, die vor diesem Zeitpunkt ihr Studium begonnen haben, können sich jederzeit durch eine einfache Erklärung freiwillig den Bestimmungen dieses Curriculums unterstellen. Die bescheidmäßige Anerkennung bereits erbrachter Leistungen erfolgt durch das zuständige akademische Organ.

Im Namen des Senats:
Der Vorsitzende der Curricularkommission:
H r a c h o v e c

163. Curriculum für das Masterstudium Biologische Chemie – Biological Chemistry

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 Biologische Chemie – Biological Chemistry 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

Studienziel(e) und Qualifikationsprofil

§ 1

(1) Das Ziel des Masterstudiums Biologische Chemie an der Universität Wien ist eine profunde Sachkenntnis im gewählten Fachgebiet zu vermitteln. Je nach Spezialisierung, Interessenschwerpunkt und Auswahl der Fachvertiefungen ist das entsprechende Vertiefungsfach: Chemische Biologie oder Lebensmittelchemie.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Biologische Chemie an der Universität Wien sind über ein Bachelorstudium hinaus befähigt, selbständig wissenschaftliche Arbeiten (inkl. Planung und Durchführung) auszuführen und weiterführende Studien zu verfolgen. Außerdem sind sie befähigt, weitere Spezialkenntnisse in ihrem Fachgebiet eigenständig zu erwerben und sich in ein nahestehendes Fachgebiet einzuarbeiten. Sie verfügen über die Fähigkeit alle fachlich relevanten Fragen zu behandeln und zu diskutieren und besitzen notwendige praktische und theoretische Kenntnisse in ihrem Fachgebiet.

Neben einer Spezialausbildung in der gewählten Fachvertiefung vervollständigen die Studierenden durch die Auswahl von nahestehenden Interessenschwerpunkten aus anderen chemischen, molekularbiologischen oder lebensmittelchemisch-angewandten Fächern ihre Ausbildung. Dadurch sollen Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums überall dort Kompetenz aufweisen, wo ExpertInnen für einen integrierten Einsatz chemischer und molekularbiologischer Denkweisen und Methoden benötigt werden.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in besonderem Maß befähigt, sich im Laufe ihres beruflichen Weges rasch an die besonders in diesem Bereich rasante wissenschaftliche Weiterentwicklung anzupassen und in einer fächerübergreifenden Weise interdisziplinäre Problemstellungen in Forschung, Wirtschaft, Technik, Gesundheitswesen und Umwelt zu bearbeiten. Durch die im Curriculum vorgesehenen Möglichkeiten zur Wahl differenzierter Studieninhalte erwerben die Absolventinnen und Absolventen die Fähigkeit, Schwerpunktsetzungen auch im künftigen Berufsleben eigenverantwortlich vorzunehmen.

(3) auf Grund der Breite des Faches werden folgende Modulgruppen (Vertiefungen) angeboten:

(3.1) Chemische Biologie (Chemical Biology)

Das Ziel des Masterstudiums Biologische Chemie mit Fachvertiefung Chemische Biologie ist es, im Rahmen eines international kompetitiv ausgerichteten Curriculums ExpertInnen mit profunder Sachkenntnis im Fachbereich Chemische Biologie auszubilden. Die Genomforschung liefert grundlegende Informationen, zur Interpretation und der nachfolgenden Analyse im zellulären Kontext bedarf es allerdings der auf strukturellem Denken basierenden Expertise des Chemikers bzw. der Chemikerin. In diesem

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.

Zusammenhang sollte auch nicht vergessen werden, dass etwa die moderne Pharmaforschung den „*biologischen Chemiker*“ und die „*biologische Chemikerin*“ als zukünftiges Modell für MitarbeiterInnen definiert. Eine moderne, zukunftsorientierte Chemie muss sich selbstverständlich auch mit molekularbiologischen Fragestellungen beschäftigen, der entscheidende Unterschied zur Molekularbiologie und Genetik ist das verwendete Methodenrepertoire. Die biologische Chemie widmet sich der Analyse biologischer Prozesse durch Anwendung der Methoden der analytischen, anorganischen, organischen, physikalischen und theoretischen Chemie. Dieser erforderlichen methodischen Neuorientierung wird die Chemie an der Universität Wien durch die Schaffung des Masterstudiums „Biologische Chemie“ gerecht. Ein wesentlicher Schwerpunkt des Masterstudiums „Biologische Chemie“ liegt in der Entwicklung neuer chemischer Methoden, Techniken und Synthesen, um biologische Prozesse auf molekularer Ebene untersuchen und interpretieren zu können. Die thematische Nähe zu den Lebenswissenschaften (Molekular- und Zellbiologie) wird aktiv gesucht und inter fakultär gefördert/realisiert.

Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, komplexe biologische Vorgänge und Prozesse auf ihre molekularen und chemischen Grundlagen zurückzuführen und aufzuklären. Sie erwerben alle notwendigen Voraussetzungen, um im internationalen Umfeld erfolgreich Forschung zu betreiben und als ExpertInnen im biologisch-chemischen Bereich tätig zu sein. Dazu zählt auch die Fähigkeit, Forschungsergebnisse kompetent auszuwerten und zu präsentieren, wissenschaftliche Publikationen zu verfassen, sowie neue wissenschaftliche Erkenntnisse im eigenen Bereich anzuwenden.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Biologische Chemie mit Fachvertiefung Chemische Biologie erfüllen aufgrund ihrer wissenschaftlichen Ausbildung die Voraussetzungen für berufliche Tätigkeiten in den folgenden Gebieten:

- Akademische Laufbahn in privaten und staatlichen Hochschul- und Forschungseinrichtungen (in chemischen, biologisch und medizinischen Bereichen mit biochemischer Ausrichtung)
- Chemische und pharmazeutische Laboratorien und Biotechnologie (von Start-ups bis zur Großindustrie)
- Öffentliche Verwaltung in Chemie-, Umwelt- und Medizinbereich (z.B. in der Risikobewertung, Gentechnik und Infektionsbiologie)
- Produktentwicklung, Produktions- und Qualitätskontrolle in der Chemischen- und Pharma-Industrie
- Produktmanagement für chemische, biomedizinische und pharmazeutische Firmen
- Molekularbiologische und chemische Analytik, Medizin- und Umweltdiagnostik (Industrie, Kliniken, private Firmen)
- Patentwesen (nationale / internationale Organisationen und Firmen)
- Consulting

(3.2) Fachvertiefung Lebensmittelchemie (Food Chemistry)

Das Ziel des Masterstudiums „Biologische Chemie“ mit der Fachvertiefung Lebensmittelchemie ist, den Studierenden eine möglichst breite Ausbildung anzubieten. Diese soll die Zusammensetzung von pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln, deren Veränderung bei der Herstellung, deren Lagerung und Zubereitung beinhalten. Ein wesentlicher Aspekt werden auch jene Prozesse (mechanische, thermische, mikrobiologische, chemische) sein, die in der Lebensmittelproduktion eingesetzt werden. Weiters ist eine einführende Ausbildung der Studierenden in Mikrobiologie, Toxikologie und in Lebensmittelrecht vorgesehen. Ein weiterer wesentlicher Punkt in der Ausbildung wird die Lebensmittelanalytik sein. Neben der theoretischen Stoffvermittlung soll besonderer Wert auf eine praxisorientierte, analytische Ausbildung unter Verwendung moderner physikalisch chemischer Messmethoden gelegt werden. Es sollen den Studierenden hierbei die Grundlagen für die in der Praxis notwendige Überwachung und Bewertung von Lebensmitteln geboten werden. Mit der Masterarbeit wird dann die Möglichkeit geboten, sich in das wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der

Lebensmittelchemie, Lebensmitteltechnologie, Lebensmittelanalytik,
Lebensmitteltoxikologie und Lebensmittelmikrobiologie einzuarbeiten.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Biologische Chemie“ mit der Fachvertiefung Lebensmittelchemie erfüllen damit die Voraussetzung, um in verschiedene Berufszweige einsteigen zu können:

- Forschungs-, Entwicklungs- und Kontroll-Laboratorien der Lebensmittelindustrie
- In Handelslaboratorien
- In der öffentlichen und privaten Lebensmittelüberwachung
- In Forschung an Universitäten und anderen Forschungsinstitutionen
- Als freiberuflich tätige Sachverständige für Industrie und Handel
- In analytischen Labors der chemischen Industrie, des Umweltschutzes und der klinischen Chemie

Dauer und Umfang

§ 2

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium „**Biologische Chemie**“ beträgt 120 ECTS-Punkte. Das entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern.²

Zulassungsvoraussetzungen

§ 3

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 inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls die Bachelorstudien „Chemie“ *oder* „Biologie mit dem Schwerpunkt Molekulare Biologie“ an der Universität Wien.

Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist, und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Verlauf des Masterstudiums zu absolvieren sind. Die zur Erreichung der vollen Gleichwertigkeit nachzuholenden Kompetenzen werden jedenfalls vom Studienprogrammleiter bzw. der Studienprogrammleiterin im Einzelfall festgelegt.

Akademischer Grad

§ 4

Absolventinnen bzw. Absolventen des Masterstudiums „Biologische Chemie“ ist der akademische Grad „*Master of Science*“ – abgekürzt MSc - zu verleihen. Dieser akademische Grad ist hinter dem Namen zu führen.

² Nach der derzeitigen Rechtslage: UG 2002, Teil 2, Abschnitt 2, § 54.

Aufbau - Module mit ECTS-Punktezuweisung**§ 5****Kurzfassung des Curriculums**

Das Masterstudium Biologische Chemie (Biological Chemistry) besteht aus folgenden Modulen bzw. Modulgruppen:

- (1) Angleichungsphase: insgesamt 30 ECTS Punkte
- (2) Fachvertiefung: - Fachvertiefung „Chemische Biologie“ - 50 ECTS Punkte
oder - Fachvertiefung „Lebensmittelchemie“ - 50 ECTS Punkte
- (3) Wahlmodul Fachverbreiterung – 10 ECTS
- (4) Masterarbeit und Masterprüfung – 30 ECTS Punkte

Schematische Kurzfassung :**I. Angleichungsphase; Pflichtmodulgruppe im Ausmaß von 30 ECTS-Punkten.**

Die Pflichtmodulgruppe „Angleichungsphase“ ist unterteilt in die alternativen Pflichtmodule Chemie (CHE) und Biologie (BIO) mit jeweils 20 ECTS Punkten und dem Pflichtmodul Informatik – Mathematik (IMA) im Ausmaß von 10 ECTS Punkten. Die alternativen Pflichtmodule Chemie und Biologie berücksichtigen die jeweiligen Ausbildungsunterschiede der Studierenden aus den Bachelor-Studiengängen „Chemie“ und „Biologie mit dem Schwerpunkt Molekulare Biologie“. Studierende der Bachelorstudienrichtung „Biologie mit dem Schwerpunkt Molekulare Biologie“ wählen das alternative Pflichtmodul „Chemie“, während umgekehrt Studierende der Bachelorstudienrichtung „Chemie“ das alternative Pflichtmodul „Biologie“ zu absolvieren haben (die entsprechenden Lehrveranstaltungen werden dem aktuellen Lehrangebot entnommen). Das Pflichtmodul Informatik-Mathematik (IMA) ist von allen Studierenden des Masterstudiums Biologische Chemie zu absolvieren.

	Modultitel	ECTS
Alternatives Pflichtmodul (1) Chemie		20
CHE I-1		10
CHE I-2		10
Alternatives Pflichtmodul (2) Biologie		20
BIO I-1		10
BIO I-2		10
Pflichtmodul Informatik - Mathematik (3)		10
IMA I-1		10

Die Absolvierung des entsprechenden alternativen Pflichtmoduls (CHE I-1 bzw. BIO I-1) im Ausmaß von 10 ECTS Punkten, wie unter §5 I Angleichungsphase erläutert, ist Zulassungsvoraussetzung für alle folgenden Module der Fachvertiefungen (§5 II), das Wahlmodul Fachverbreiterung (§5 III), sowie das Modul Masterarbeit und Masterprüfung (§5 IV)

**II. Es werden zwei Fachvertiefungen angeboten, woraus eine auszuwählen ist:
Fachvertiefung Chemische Biologie bzw. Fachvertiefung Lebensmittelchemie:**

II. (1) Fachvertiefung Chemische Biologie.

Die Fachvertiefung Chemische Biologie setzt sich zusammen aus Wahlmodulen aus der „Wahlmodulgruppe Chemie“ im Ausmaß von 30 ECTS und Wahlmodulen aus der „Wahlmodulgruppe Molekulare Biologie“ im Ausmaß von 20 ECTS Punkten. Aus der Wahlmodulgruppe Chemie wählen die Studierenden 3 Module zu je 10 ECTS Punkten aus den folgenden Schwerpunktthemen (CHE II-1 bis CHE II-7). In der Wahlmodulgruppe Molekulare Biologie wählen die Studierenden 2 Module zu je 10 ECTS Punkten aus den folgenden Schwerpunktthemen (BIO II-1 bis BIO II-4).

Modulgruppe	<i>Wahlmodulgruppe Chemie</i>	ECTS
CHE II-1	Bioanalytische Chemie	10
CHE II-2	Bioanorganische Chemie	10
CHE II-3	Biochemie	10
CHE II-4	Bioorganische Chemie	10
CHE II-5	Biophysikalische Chemie	10
CHE II-6	Biomolekulare Strukturchemie	10
CHE II-7	Theoretische Biologische Chemie	10

Modulgruppe	<i>Wahlmodulgruppe Molekulare Biologie</i>	ECTS
BIO II-1	Mikrobiologie & Genetik	10
BIO II-2	Immunologie	10
BIO II-3	Molekulare Zellbiologie	10
BIO II-4	Biotechnologie	10

II. (2) Fachvertiefung Lebensmittelchemie.

Die Fachvertiefung Lebensmittelchemie setzt sich zusammen aus Wahlmodulen aus der „Wahlmodulgruppe Chemie“ im Ausmaß von 30 ECTS und Wahlmodulen aus der „Wahlmodulgruppe Lebensmittelchemie“ (LCH) im Ausmaß von 20 ECTS Punkten. Aus der Wahlmodulgruppe Chemie wählen die Studierenden 3 Module zu je 10 ECTS Punkten aus den folgenden Schwerpunktthemen (CHE II-1 bis CHE II-5, sowie CHE II-8). Aus der Wahlmodulgruppe Lebensmittelchemie wählen die Studierenden 2 Module zu je 10 ECTS Punkten aus den folgenden Schwerpunktthemen (LCH II-1 bis LCH II-3).

Modulgruppe	<i>Wahlmodulgruppe Chemie</i>	ECTS
CHE II-1	Bioanalytische Chemie	10
CHE II-2	Bioanorganische Chemie	10
CHE II-3	Biochemie	10
CHE II-4	Bioorganische Chemie	10
CHE II-5	Biophysikalische Chemie	10

CHE II-8	Biotechnologie	10
----------	----------------	----

Modulgruppe	<i>Wahlmodulgruppe Lebensmittelchemie</i>	ECTS
LCH II-1	Angewandte Lebensmittelchemie	10
LCH II-2	Lebensmitteltechnologie und –mikrobiologie	10
LCH II-3	Spezielle Lebensmittelchemie (begleitende Fächer)	10

Wahlmodul Fachverbreiterung , im Ausmaß von 10 ECTS.

	<i>Wahlmodul Fachverbreiterung</i>	ECTS
FEG III-1	Wissenschaftliches Ergänzungsfach	10

Masterarbeit und Masterprüfung im Ausmaß von 30 ECTS-Punkten

Ausführliche Fassung des Curriculums (mit Modulbeschreibungen):

I. Angleichungsphase; Pflichtmodulgruppe im Ausmaß von 30 ECTS-Punkten.

Pflicht-Module	Lernziele	Umfang	Lehrveranstaltungs-Typ	
			prüfungs-immanent	nicht prüfungs-immanent
Alternatives Pflichtmodul (1) Chemie: „Spezielle Synthesechemie“ CHE I-1		10 ECTS 10 SWS	10 10	
	Die StudentInnen sind befähigt, synthetische Operationen zur Herstellung von biologisch aktiven Verbindungen auf gehobenem Niveau durchzuführen. Sie beherrschen den Umgang mit komplexen Apparaturen und Reagenzien und sind so in der Lage, chemische Werkzeuge für biologische Fragestellungen anzufertigen			
Alternatives Pflichtmodul (1) Chemie: „Aufbauwissen Biologische Chemie“ CHE I-2		10 ECTS 7 SWS		10 7
	Dieses Modul dient zur Etablierung der für die Absolvierung der Wahlmodule im Fach Biologische Chemie notwendigen chemischen Grundlagen. Die Studierenden besitzen nach Absolvierung dieses Moduls solides chemisches Grundlagenwissen.			
Alternatives Pflichtmodul (2) Biologie: Methoden in der Molekularen Biologie BIO I-1		10 ECTS 9 SWS	10 9	

	Die AbsolventInnen sind in der Lage, komplexe molekularbiologische Fragestellungen mittels molekularbiologischer Standardtechniken in theoretischer und praktischer Form zu bearbeiten. Die Studierenden kennen mikrobiologische Arbeitstechniken, wie steriles Arbeiten mit Mikroorganismen („Phagen“, Bakterien und Hefen) und sind in der Lage, molekularbiologische Basis-Techniken durchzuführen. Die Studierenden können mit Hilfe selbständig gesammelter Daten, Referenzwerten und deren genauer analytischer Auswertung relevante Fragen beantworten und in einem Protokoll darstellen.			
Alternatives Pflichtmodul (2) Biologie: Organismische Biologie BIO I-2		10 ECTS 7 SWS		10 7
	Die Studierenden kennen Struktur und Funktion von pflanzlichen Zellen und Zellorganellen. Sie sind mit den Grundphänomenen pflanzlicher Entwicklung sowie mit dem anatomischen Aufbau und den physiologischen Funktionen der pflanzlichen Grundorgane (Wurzel, Stamm und Blatt) vertraut. Die Studierenden haben Kenntnisse von der Vielfalt tierischer Organismen, deren unterschiedlichen Lebensformen und Lebensweisen. Sie kennen die Baupläne sowie die Entwicklungsgeschichte tierischer Stämme unter Einbeziehung ökologischer, ethologischer und molekularer Daten und sind vertraut mit den Problemen und Fragen der phylogenetischen Systematik und Verwandtschaftsforschung. Die Studierenden haben darüber hinaus einen Einblick in die Verwendung von Modellorganismen wie Bakterien, Hefe, <i>Caenorhabditis elegans</i> , Maus, oder diversen Pflanzenarten in der Molekularbiologie sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Gentechnik.			
Pflichtmodul Informatik - Mathematik (3) IMA I-1		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Die Studierenden erwerben Fähigkeiten in Informatik und Mathematik, welche für das Fach Biologische Chemie relevant sind. Nach Absolvierung dieses Moduls haben sie Grundlagen über die mathematische (quantitative) Beschreibung biologisch-chemischer Prozesse erworben und sind mit zentralen Konzepten der Informatik vertraut. Sie besitzen Grundkenntnisse in der molekularen Simulation und Modellierung, sowie der Informationsbeschaffung aus Datenbanken und elektronischen Medien.			

SWS = Semesterwochenstunde

Die Absolvierung des entsprechenden alternativen Pflichtmoduls (CHE I-1 bzw. BIO I-1) im Ausmaß von 10 ECTS Punkten, wie unter §5 I Studieneingangsphase (STEP; Kompetenzangleichung) erläutert, ist Zugangsvoraussetzung für alle folgenden Module der Fachvertiefung (§5 II), das Wahlmodul Fachverbreiterung (§5 III), sowie das Modul Masterarbeit und Masterprüfung (§5 IV)

II. (1): Fachvertiefung Chemische Biologie (Chemical Biology):

II. (1) A: Wahlmodulgruppe Chemie (Chemistry): 3 Module im Ausmaß von 30 ECTS Punkten aus:

Module	Lernziele	Umfang	Lehrveranstaltungs-Typ	
			prüfungs- immanent	nicht prüfungs- immanent
Bioanalytische Chemie (Bioanalytical Chemistry) CHE II-1		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Nach Absolvierung dieses Moduls sind die AbsolventInnen in der Lage vielfältige chemisch-analytische Messprinzipien, Techniken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von biologisch relevanten Analyten in diversen Matrices - einschließlich biologischer Proben – anzuwenden. Einen Schwerpunkt umfasst auch die (massenspektrometrische) Analytik von Biopolymeren und ihre Anwendung in der modernen Life Science Forschung.			
Bioanorganische Chemie (Bioinorganic Chemistry) CHE II-2		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Die AbsolventInnen erweitern ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in Bioanorganischer Chemie, insbesondere auf dem Gebieten der Koordinationschemie. Spezielle präparative Fertigkeiten und analytische Techniken der anorganischen Chemie (vor allem im Hinblick auf biologisch-relevante Komplexe, z.B. Metalloenzyme) werden erworben. Die StudentInnen haben einen Überblick und Verständnis über die Rolle von Metallionen in biologischen Prozessen.			
Biochemie (Biochemistry) CHE II-3		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Die Studierenden erwerben die für ChemikerInnen notwendigen Grundlagen aus Biochemie, Naturstoffchemie und Bioorganischer Chemie. Die Studierenden haben einen Überblick über den Aufbau und die Funktion biologischer Systeme. Darüberhinaus beherrschen die AbsolventInnen die wichtigsten Techniken und Methoden im Bereich der Proteinchemie und Enzymologie. Die Studierenden sind in der Lage chemische Konzepte und Modelle in der Biologie anzuwenden.			
Bioorganische Chemie (Bioorganic Chemistry) CHE II-4		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Anhand ausgewählter bioorganischer Synthesepreparate erweitern die Studierenden ihre labortechnischen und apparativen Grundkenntnisse. Begleitend werden sowohl die theoretischen Grundlagen zu den Synthesen als auch Anwendungen im biologischen Kontext intensiv aufbereitet. Wesentliches Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden die notwendigen Kenntnisse in moderner bioorganischer Synthesechemie zu vermitteln. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage bioorganische Synthesekonzepte auf aktuelle Fragestellungen in der Biologie anzuwenden.			
Biophysikalische Chemie (Biophysical Chemistry) CHE II-5		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3

	Inhalt dieses Moduls ist die biophysikalische Analyse biologischer Systeme. Besonderer Schwerpunkt sind optische Analysemethoden in der biologischen Chemie und Untersuchungen der Dynamik biologischer Systeme, sowie deren Relevanz für das Funktionieren biologischer Systeme. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage biophysikalische Konzepte auf aktuelle Fragestellungen in der Biologie anzuwenden.			
Biomolekulare Strukturchemie (Biomolecular Structural Chemistry) CHE II-6		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Die Studierenden erhalten eine Grundausbildung in den wichtigsten experimentellen Strukturbestimmungsmethoden. Ziel des Moduls ist es, aufbauend auf den theoretischen Grundlagen, Voraussetzungen und Anwendungspotentiale der Methodik vorzustellen. Die experimentellen Übungen vertiefen die in den Vorlesungen gewonnenen Kenntnisse. Die Absolventinnen und Absolventen gewinnen einen detaillierteren Einblick in spezifische Kapitel der experimentellen Strukturbiologie. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, neueste Methoden auf diesem Gebiet nachzuvollziehen und teilweise auch selbstständig experimentell zu implementieren. Sie werden an die experimentelle Laborpraxis herangeführt und sind somit imstande, Projekte mit strukturbiologischen Fragestellungen zu planen, zu bearbeiten und experimentell umzusetzen.			
Theoretische Biologische Chemie (Theoretical Biological Chemistry) CHE II-7		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Dieses Modul vermittelt Spezialkenntnisse über theoretische und computergestützte Methoden in der Biologischen Chemie. Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen von Simulationsverfahren (Monte Carlo und Molekulardynamik) vertraut. Sie besitzen Kenntnisse in chem- und bioinformatischen Algorithmen und Datenstrukturen und beherrschen Techniken der Modellierung biologischer Prozesse. Praktisches Arbeiten am Computer zur Vertiefung der theoretischen Inhalte stellt ein besonderes Schwergewicht dieses Moduls dar.			

II. (1) B: Wahlmodulgruppe Molekulare Biologie (Molecular Biology): 2 Module im Ausmaß von 20 ECTS Punkten aus:

Module	Lernziele	Umfang	Lehrveranstaltungs-Typ	
			prüfungs- immanent	nicht prüfungs- immanent
Mikrobiologie und Genetik (Advanced Microbiology and Genetics) BIO II-1		10 ECTS 8 SWS	8 6	2 2

	Die AbsolventInnen haben nach Absolvierung dieses Moduls einen vertieften Einblick in spezifische Kapitel der Mikrobiologie und Genetik und besitzen gleichzeitig die Fähigkeit, selbständig neueste Literatur auf dem jeweiligen Gebiet zu erarbeiten sowie im Rahmen einer praktischen Arbeit die spezifischen Fragestellungen der molekularen Mikrobiologie in ihrer praktischen Anwendung zu beherrschen.			
Immunbiologie (Advanced Immunobiology) BIO II-2		10 ECTS 8 SWS	8 6	2 2
	Die AbsolventInnen haben nach Absolvierung dieses Moduls einen vertieften Einblick in spezifische Kapitel der Immunbiologie und besitzen gleichzeitig die Fähigkeit, selbstständig neueste Literatur auf dem jeweiligen Gebiet zu erarbeiten sowie im Rahmen einer praktischen Arbeit die spezifischen Fragestellungen der Immunbiologie in ihrer praktischen Anwendung zu beherrschen.			
Molekulare Zellbiologie (Molecular Cell Biology) BIO II-3		10 ECTS 8 SWS	5 5	5 3
	Die AbsolventInnen verstehen die molekularen Grundlagen zellulärer Mechanismen und die Methoden ihrer Erforschung. Sie sind mit einem breiten Spektrum moderner zellbiologischer Aspekte vertraut, ausgehend von einfachen zellbiologischen Grundprinzipien bis hin zu komplexen Wechselwirkungen und zellulären Zusammenhängen in mehrzelligen Organismen. Die AbsolventInnen sind, aufbauend auf den theoretischen Grundlagen der Zellbiologie, in der Lage, Techniken der Kultivierung, der genetischen Manipulation und Analyse tierischer Zellen selbstständig durchzuführen.			
Biotechnologie (Biotechnology) BIO II-4		10 ECTS 8 SWS	6 6	4 3
	Die Studierenden besitzen Kenntnisse vom Stand der aktuellen Forschung auf dem Gebiet der Biotechnologie. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen praktische Arbeiten zur Behandlung von wissenschaftlichen Problemen und Beantwortung spezifischer Fragestellungen auf dem Gebiet der Biotechnologie (insbesondere Enzymkatalyse, Proteinmodifizierungen).			

II. (2): Fachvertiefung Lebensmittelchemie (Food Chemistry):

II . (2) A: Wahlmodulgruppe Chemie (Chemistry): 3 Module im Ausmaß von 30 ECTS Punkten aus:

Module	Lernziele	Umfang	Lehrveranstaltungs-Typ	
			prüfungs- immanent	nicht prüfungs- immanent
Bioanalytische Chemie (Bioanalytical Chemistry) CHE II-1		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3

	Nach Absolvierung dieses Moduls sind die AbsolventInnen in der Lage vielfältige chemisch-analytische Messprinzipien, Techniken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von biologisch relevanten Analyten in diversen Matrices - einschließlich biologischer Proben – anzuwenden. Einen Schwerpunkt umfasst auch die (massenspektrometrische) Analytik von Biopolymeren und ihre Anwendung in der modernen Life Science Forschung.			
Bioanorganische Chemie (Bioinorganic Chemistry) CHE II-2		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Die AbsolventInnen erweitern ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in Bioanorganischer Chemie, insbesondere auf dem Gebieten der Koordinationschemie. Spezielle präparative Fertigkeiten und analytische Techniken der anorganischen Chemie (vor allem im Hinblick auf biologisch-relevante Komplexe, z.B. Metalloenzyme) werden erworben. Die StudentInnen haben einen Überblick und Verständnis über die Rolle von Metallionen in biologischen Prozessen.			
Biochemie (Biochemistry) CHE II-3		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Die Studierenden erwerben die für ChemikerInnen notwendigen Grundlagen aus Biochemie, Naturstoffchemie und Bioorganischer Chemie. Die Studierenden haben einen Überblick über den Aufbau und die Funktion biologischer Systeme. Darüberhinaus beherrschen die AbsolventInnen die wichtigsten Techniken und Methoden im Bereich der Proteinchemie und Enzymologie. Die Studierenden sind in der Lage chemische Konzepte und Modelle in der Biologie anzuwenden.			
Bioorganische Chemie (Bioorganic Chemistry) CHE II-4		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Anhand ausgewählter bioorganischer Synthesepreparate erweitern die Studierenden ihre labortechnischen und apparativen Grundkenntnisse. Im begleitenden Proseminar werden sowohl die theoretischen Grundlagen zu den Synthesen als auch nachfolgende Anwendungen im biologischen Kontext intensiv aufbereitet. Wesentliches Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden die notwendigen Kenntnisse in moderner bioorganischer Synthesechemie zu vermitteln. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage bioorganische Synthesekonzepte auf aktuelle Fragestellungen in der Biologie anzuwenden.			
Biophysikalische Chemie (Biophysical Chemistry) CHE II-5		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3
	Inhalt dieses Moduls ist die biophysikalische Analyse biologischer Systeme. Besonderer Schwerpunkt sind optische Analysemethoden in der biologischen Chemie und Untersuchungen der Dynamik biologischer Systeme, sowie deren Relevanz für das Funktionieren biologischer Systeme. Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage biophysikalische Konzepte auf aktuelle Fragestellungen in der Biologie anzuwenden.			
Biotechnologie (Biotechnology) CHE II-8		10 ECTS 9 SWS	6 6	4 3

	Die Studierenden besitzen Kenntnisse vom Stand der aktuellen Forschung auf dem Gebiet der Biotechnologie. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen praktische Arbeiten zur Behandlung von wissenschaftlichen Problemen und Beantwortung spezifischer Fragestellungen auf dem Gebiet der Biotechnologie (insbesondere Enzymkatalyse, Proteinmodifizierungen).
--	--

II. (2) B: Wahlmodulgruppe Lebensmittelchemie (Food Chemistry): 2 Module im Ausmaß von 20 ECTS Punkten aus:

Module	Lernziele	Umfang	Lehrveranstaltungs-Typ	
			prüfungs- immanent	nicht prüfungs- immanent
Angewandte Lebensmittelchemie LCH II-1		10 ECTS 8 SWS	4 4	6 4
	Die Studierenden erhalten eine vertiefende Ausbildung in Lebensmittelchemie, wobei die Schwerpunkte auf Fetten, Kohlenhydraten, eiweißhaltigen Lebensmitteln, Konservierungs- und Zusatzstoffen sowie toxischen Stoffen liegen. Diese Grundlagen in Kombination mit modernen analytischen Methoden stellen die Grundlage für die Untersuchung und Bewertung von Lebensmitteln dar.			
Lebensmitteltechnologie und – mikrobiologie LCH II-2		10 ECTS 8 SWS	4 4	6 4
	Den Studierenden sollen die Grundlagen der Technologie pflanzlicher und tierischer Lebensmitteln und der Lebensmittelmikrobiologie vermittelt werden. In den Praktika sollen jene Methoden zum Einsatz kommen, die eine fachgerechte Beurteilung des Lebensmittels zulassen.			
Spezielle Lebensmittelchemie (begleitende Fächer) LCH II-3		10 ECTS 8 SWS	4 4	6 4
	Neben der theoretischen Ausbildung soll Wert auf eine praxisorientierte Anwendung des Wissens gelegt werden. In Übungen soll festgestellt werden, ob das Lebensmittel frei von toxischen Substanzen ist, für den Genuss durch den/die VerbraucherIn geeignet ist und keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Schädigungen hervorruft.			

III. Wahlmodul Fachverbreiterung: 1 Modul im Ausmaß von 10 ECTS Punkten aus:

Wahl- Module	Lernziele	Umfang	Lehrveranstaltungs-Typ	
			prüfungs- immanent	nicht prüfungs- immanent
Wissenschaftliches Ergänzungsfach - FEG III-1		10 ECTS	10	

	<i>Die Absolventinnen und Absolventen wählen ein Modul aus einer der Fachvertiefungen des Masterstudiums Biologische Chemie bzw. Lebensmittelchemie (aus den Wahlmodulgruppen II (1) bzw. II (2)), das sie noch nicht als Modul unter Fachvertiefungen (II) absolviert haben. Dadurch erlangen Sie Kenntnisse aus angrenzenden biologisch-chemischen bzw. lebensmittelchemischen Disziplinen und ergänzen damit sinnvoll das gewählte Fachgebiet.</i>
--	---

IV. Masterarbeit und Masterprüfung

	Umfang	Lehrveranstaltungs-Typ	
		prüfungs- immanent	nicht prüfungs- immanent
Masterarbeit	30 ECTS	25	
Masterprüfung (Defensio)		5	

Masterarbeit

§ 6

(1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch einwandfrei 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 aus einem Modul der Fachvertiefung Chemische Biologie bzw. Lebensmittelchemie 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.

(3) Die Masterarbeit umfasst 25 ECTS Punkte.

Masterprüfung – Voraussetzungen

§ 7

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

(2) Die Masterprüfung ist in Form einer öffentlichen Defensio der Masterarbeit vor einem Prüfungssenat abzulegen. Die Masterprüfung (Defensio) umfasst 5 ECTS Punkte.

Einteilung der Lehrveranstaltungen

§ 8

(1) Die Lehrveranstaltungen, die zur Erreichung der Lernziele der im Curriculum festgehaltenen Module geeignet sind, werden in einem jährlich erscheinenden „kommentierten Vorlesungsverzeichnis“ angeführt. Dort werden auch entsprechende

eventuelle zusätzliche Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Lehrveranstaltungen definiert.

(2) Im Masterstudium Biologische Chemie werden folgende Lehrveranstaltungstypen angeboten: Vorlesungen (VO), Seminare (SE), Proseminare (PS), Übungen (UE), Projektpraktika (PP), Privatissimum (PV) und Exkursionen (EX).

Projektpraktika (PP) dienen der anwendungsorientierten wissenschaftlichen Ausbildung hinsichtlich eines oder mehrerer Fachgebiete anhand von konkreten Fragestellungen. Die positive Absolvierung ist an die Mitarbeit bei der Erstellung einer wissenschaftlichen Dokumentation (Projektbericht, mündliche Präsentation von Ergebnissen, etc.) gebunden. Aus- und Inländische Großexkursionen in entsprechendem Stundenausmaß mit projektorientiertem thematischem Schwerpunkt sowie mündlichem und schriftlichem Leistungsbericht sind als Projektpraktika anzuerkennen.

(3) Vorlesungen werden ausschließlich in nicht-prüfungsimmanenter Form, alle anderen genannten Lehrveranstaltungstypen ausschließlich in prüfungsimmanenter Form abgehalten.

(4) Die genannten Lehrveranstaltungstypen werden durch e-learning unterstützt.

Teilnahmebeschränkungen

§ 9

(1) Für Lehrveranstaltungen des Typs Seminare (SE), Proseminare (PS), Übungen (UE), Projektpraktika (PP), Privatissimum (PV) und Exkursionen (EX) gelten auf Grund beschränkter Raum-, Personal- oder Finanzressourcen und/oder anderer logistischer Rahmenbedingungen generelle Teilnahmebeschränkungen.

(2) Wenn bei Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmerinnen- und Teilnehmerzahl die Zahl der Anmeldungen die Zahl der vorhandenen Plätze übersteigt, erfolgt die Aufnahme nach folgenden Kriterien:

- Nach Leistungsgraden (Noten der Lehrveranstaltungs-spezifischen Zugangsvoraussetzungen und bei Bedarf auch anderer Lehrveranstaltungen, die wünschenswerte Vorkenntnisse vermitteln)
- Die absolvierte Studiendauer ist zu berücksichtigen
- Die Notwendigkeit der Teilnahme zur Erfüllung des Curriculums „Biologische Chemie“ ist zu berücksichtigen

(3) Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, im Einvernehmen mit dem zuständigen akademischen Organ, für bestimmte Lehrveranstaltungen von der Bestimmung des Abs. 1 Ausnahmen zuzulassen.

Prüfungsordnung

§ 10

(1) Leistungsnachweis in Lehrveranstaltungen

Die Leiterin oder der Leiter einer Lehrveranstaltung hat die Ziele, die Inhalte und die Art der Leistungskontrolle rechtzeitig gemäß der „Satzung der Universität Wien“ bekannt zu geben.

(2) Prüfungsstoff

Der für die Vorbereitung und Abhaltung von Prüfungen maßgebliche Prüfungsstoff hat vom Umfang her dem vorgegebenen ECTS-Punkteausmaß zu entsprechen.

(3) Durchführung von Prüfungen

Nähere Hinweise zum Ablauf von Prüfungen einzelner Lehrveranstaltungen werden im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.

(4) Verbot der Doppelanrechnung

Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die bereits für das als Zulassungsvoraussetzung geltende Studium als Pflicht- oder (freie) Wahlfächer absolviert wurden, können im Masterstudium nicht nochmals anerkannt werden.

Inkrafttreten**§ 11**

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

Übergangsbestimmungen**§ 12**

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

(2) Studierende, die vor diesem Zeitpunkt ihr Studium begonnen haben, können sich jederzeit durch eine einfache Erklärung freiwillig den Bestimmungen dieses Curriculums unterstellen. Die bescheidmäßige Anerkennung bereits erbrachter Leistungen erfolgt durch die Studienprogrammleiterin bzw. den Studienprogrammleiter.

Im Namen des Senats:
Der Vorsitzende der Curricular Kommission:
H r a c h o v e c

SONSTIGE INFORMATIONEN

164. LLP/ERASMUS – Studierendenmobilität**1. LLP/ERASMUS – Studierendenmobilität 2008/09**

Die Universität Wien, Forschungsservice und Internationale Beziehungen – Bereich Erasmus bereitet die Mobilitätsaktivitäten für das akademische Jahr 2008/09 vor.

Erasmus-KoordinatorInnen sind aufgerufen, die bestehenden Vereinbarungen nach Rücksprache mit der Fakultät (DekanInnen) und den StudienprogrammleiterInnen zu überprüfen. Es können bestehende Studierendenflüsse (Anzahl von Studierenden pro Land und Richtung) bei Bedarf und mit Absprache mit der Partneruniversität verändert werden. Darüber hinaus können mit solchen europäischen Universitäten, mit denen bereits Erasmus Bilaterale Vereinbarungen bestehen, für weitere Studien neue Vereinbarungen eingegangen werden. In solchen Fällen ist es notwendig, das Preliminary Bilateral Erasmus Agreement 2008/09 bis zum **30. Juni 2007** von beiden Erasmus-KoordinatorInnen (in and out) unterzeichnet an die DLE Forschungsservice und Internationale Beziehungen zu schicken.

Die Liste der Partneruniversitäten findet sich unter <http://erasmus.univie.ac.at/> -> Weiterführende Links.

Wenn KEINE Änderungen in der Studierendenmobilität für 2008/09 gewünscht sind, werden die Vereinbarungen automatisch von der DLE Forschungsservice und Internationale Beziehungen der Universität Wien mit den Partneruniversitäten verlängert.

Bilaterale Vereinbarungen mit Partnerinstitutionen sind von Seiten der Universität Wien nur dann gültig, wenn sie vom Vizerektor Lehre und Internationales unterzeichnet sind.

Weitere Information befinden sich auf der Website der DLE unter

<http://international.univie.ac.at> oder

<http://international.univie.ac.at/de/portal/mobilitaet/studierende/>

sowie unter <http://www.lebenslanges-lernen.at/> ,

http://ec.europa.eu/education/programmes/llp/index_en.html und

<http://eacea.ec.europa.eu/index.htm>

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Frau Mag.^a Ida Karner unter ida.karner@univie.ac.at oder telefonisch unter: +43/1/4277-18214.

2. Richtlinie zu LLP/Erasmus – Studierendenmobilität, Teilnahmebedingungen der Universität Wien

Um die akademische Qualität des LLP/ERASMUS-Studierendenaustausches zu gewährleisten, gelten zu den auf der Website der DLE Forschungsservice und Internationale Beziehungen veröffentlichten Richtlinien der Nationalagentur zur LLP/Erasmus Studierendenmobilität zusätzlich an der Universität Wien bis auf weiteres folgende Teilnahmebedingungen:

Teilnahmeberechtigter Personenkreis bei LLP/Erasmus-Studierendenmobilität:
Ordentliche Studierende der Universität Wien, die

- die Staatsbürgerschaft eines EU/EWR-Staates oder der Türkei besitzen, als Flüchtlinge anerkannt sind oder zum Zeitpunkt der **Bewerbung** mindestens ein Jahr den Mittelpunkt ihrer Lebensinteressen in Österreich hatten;
- zum Zeitpunkt des Antritts des Erasmus-Auslandsaufenthaltes bereits im **mindestens dritten Semester** zu dem für den Auslandsaufenthalt relevanten Studium an der Universität Wien zugelassen sind – d. h. es ist nur möglich, über einen Erasmus-Platz der eigenen Studienrichtung mit dem Mobilitätsprogramm Erasmus ins Ausland zu fahren,

- um dort zu studieren, und man muss mindestens 2 Semester zum Studium zugelassen sein;
- bisher noch keinen Sokrates/Erasmus-Aufenthalt absolviert haben.

Der Vizerektor:
M e t t i n g e r

Redaktion: Mag. Elisabeth Schramm.

Druck und Herausgabe: Universität Wien.

Erscheinung: nach Bedarf; termingebundene Einschaltungen sind mindestens 7 Arbeitstage vor dem gewünschten Erscheinungsdatum in der Redaktion einzubringen.