… . Curriculum für das Bachelorstudium Mathematik

Englische Übersetzung: Mathematics

Der Senat hat in seiner Sitzung am [Datum TT.MM.JJJJ] das von der gemäß § 25 Abs 8 Z 3 und Abs 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricularkommission am [Datum TT.MM.2021] beschlossene Curriculum für das Bachelorstudium Mathematik 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 Studienziele und Qualifikationsprofil

(1) Das Ziel des Bachelorstudiums Mathematik an der Universität Wien ist die Vermittlung der Mathematik in ihrer ganzen Breite, inklusive anwendungsorientierten Aspekten (womit auch die Vorbereitung auf eine anschließende berufliche Tätigkeit außerhalb von Universität oder Schule gegeben ist), aber auch einen Einblick in die historische und gesellschaftliche Bedeutung der Mathematik und ihre Bezüge zu aktuellen Themen (z.B. Nachhaltigkeit und Gender) zu geben.

(2) Die Absolvent*innen des Bachelorstudiums Mathematik an der Universität Wien erhalten eine umfassende Grundausbildung in den zentralen Teilgebieten der Mathematik und lernen darauf aufbauend Anwendungen mathematischer Begriffe, Konzepte und Methoden kennen, die sowohl innerhalb der Wissenschaften (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik, aber auch Wirtschaftswissenschaften und Sozialwissenschaften) als auch in der beruflichen Praxis (Finanz- und Versicherungswirtschaft, Softwareentwicklung, Planung, Steuerung und Optimierung, empirische Statistik, Data—Science—Anwendungen) von größter Bedeutung sind. Insbesondere erhalten sie durch die Programmierausbildung jene digitalen Kompetenzen, mit denen sie ihr mathematisches Fachwissen auch in den zahlreichen-praktischen Anwendungen einsetzen können, für die ein Computereinsatz unerlässlich ist.

Durch die intensive Auseinandersetzung mit fachspezifischen Grundlagen und ihren praktischen Anwendungen erwerben die Absolvent*innen 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. Absolvent*innen des Bachelorstudiums Mathematik sind daher sehr gut am Arbeitsmarkt positioniert: Die universelle Ausbildung eröffnet ihnen eine breite Palette konkreter Tätigkeitsbereiche, die von technisch-wissenschaftlichen bis zu kaufmännisch-administrativen Aufgabenstellungen reichen. Mögliche Anwendungen des mathematischen Fachwissens durchziehen als Querschnittsmaterie das ganze Curriculum (auch außerhalb von Lehrveranstaltungen mit offensichtlichem Anwendungsbezug, wie z.B. Machine Learning).

Ergänzend zu den fachlichen Inhalten wird im gesamten Lehrangebot darauf hingewirkt, dass die Studierenden jene Vertrautheit mit der englischen Sprache (als der modernen *lingua franca* der Wissenschaften) gewinnen, die sowohl für späteres wissenschaftliches Arbeiten als auch für eine berufliche Karriere in einem internationalen Umfeld erforderlich ist. Zur Erreichung dieses Zieles können einzelne Module oder Teile von Modulen auch *in englischer Sprache* angeboten werden. Dafür wird Studierenden das Sprachniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens empfohlen.

§ 2 Dauer und Umfang

(1) Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium Mathematik beträgt 180 ECTS-Punkte. Das entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von sechs Semestern.

(2) Das Studium ist abgeschlossen, wenn 90 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen in der Pflichtmodulgruppe der Core-Module, 50 ECTS gemäß den Bestimmungen in der Wahlmodulgruppe der Foundation-Module, 30 ECTS in der Wahlmodulgruppe der Specialisation-Module und 10 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen im Pflichtmodul Bachelormodul positiv absolviert wurden.

Es besteht die Möglichkeit, 15 ECTS-Punkte in den Specialisation-Modulen durch ein Erweiterungscurriculum zu ersetzen, das vollständig absolviert werden muss. Durch diese Ersatzregelung ist die Absolvierung von alternativen Erweiterungen abgeschlossen. (Frage an Frau Haslinger: Könnte man hier etwas klarer formulieren, wie das gemeint ist?)

§ 3 Zulassungsvoraussetzungen

Die Zulassung zum Bachelorstudium Mathematik erfolgt gemäß dem Universitätsgesetz 2002 in der geltenden Fassung.

§ 4 Akademischer Grad

Absolvent*innen des Bachelorstudiums Mathematik ist der akademische Grad „*Bachelor of Science*“ – abgekürzt *BSc* – zu verleihen. Im Falle der Führung ist dieser akademische Grad dem Namen nachzustellen.

§ 5 Aufbau – Module mit ECTS-Punktezuweisung

(1) Überblick

(1.1) Überblick über das Curriculum:

Das Curriculum ist in drei Teile gegliedert:

1.) Die Pflichtmodulgruppe der *Core-Module* (insgesamt 90 ECTS) vermittelt den Studierenden in den ersten drei Semestern die inhaltlichen und methodischen Grundlagen sowie mathematische Denk- und Ausdrucksweisen und damit das unbedingt nötige Rüstzeug für alle weiteren Lehrveranstaltungen. Alle Core-Module sind daher verpflichtend zu absolvieren.

2.) Die Wahlmodulgruppe der *Foundation-Module* (insgesamt 50 ECTS), die für weiterführende Spezialisierungen in verschiedenen Bereichen grundlegend sind, bietet den Studierenden eine erste Wahlmöglichkeit: Aus den 7 angebotenen Wahlmodulen sind nach Maßgabe des Angebots 5 auszuwählen.

3.) Die Wahlmodulgruppe der *Specialisation-Module* (insgesamt 30 ECTS) bietet den Studierenden eine breit aufgefächerte Wahlmöglichkeit, von mathematischen Vertiefungen bis zu sehr anwendungsorientierten Fächern: Aus dieser Wahlmodulgruppen sind nach Maßgabe des Angebots Wahlmodule im Umfang von insgesamt 30 ECTS auszuwählen; hier besteht auch die Möglichkeit, 15 ECTS durch ein Erweiterungscurriculum zu ersetzen. Die angebotenen Specialisation-Module dienen der Vertiefung und/oder der Erweiterung des in der Wahlmodulgruppe Foundation erworbenen Wissens.

Den Abschluss des Studiums bildet das Bachelorseminar (10 ECTS), in dessen Rahmen auch die schriftliche Bachelor-Arbeit zu verfassen ist.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über diesen Aufbau des Studiums:

1. Semester (in der Hälfte geteilt: StEOp während der ersten 7 Wochen)	
VO StEOP: Einführung in das mathematische Arbeiten (10 ECTS, 6 SSt.) UE StEOP: Einführung in das mathematische Arbeiten (6 ECTS, 3 SSt.)	VO Lineare Algebra 1 (4 ECTS, 3 SSt.) VO Analysis 1 (4 ECTS, 3 SSt.) PS Analysis und Lineare Algebra 1 (4 ECTS, 2 SSt.)

Nicht verpflichtendes Praktikum als ergänzendes Angebot: PR Einführung in die EDV (0 ECTS, 1 SSt.)	VU Mathematisches Programmieren (2 ECTS, 1 SSt.) Alternativangebot (bei nachgewiesenen Programmierkenntnissen): Konversatorium zu Analysis 1 und Lineare Algebra 1 für Fortgeschrittene (2 ECTS, 1 SSt.)
2. Semester	
VO Lineare Algebra 2 (6 ECTS, 4 SSt.) PS Lineare Algebra 2 (4 ECTS, 2 SSt.)	
VO Analysis 2 (6 ECTS, 4 SSt.) PS Analysis 2 (4 ECTS, 2 SSt.)	
VO Diskrete Mathematik und Theoretische Informatik (6 ECTS, 4 SSt.) PS Diskrete Mathematik und Theoretische Informatik (4 ECTS, 2 SSt.)	
3. Semester	
VO Numerische Mathematik (6 ECTS, 4 SSt.) PS Numerische Mathematik (4 ECTS, 2 SSt.)	
VO Algebra (6 ECTS, 4 SSt.) PS Algebra (4 ECTS, 2 SSt.)	
VO Integration und Stochastik (6 ECTS, 4 SSt.) PS Integration und Stochastik (4 ECTS, 2 SSt.)	
4. Semester: 3 Module a 10 ECTS aus der Wahlmodulgruppe Foundation	
5. Semester: 2 Module a 10 ECTS aus der Wahlmodulgruppe Foundation, 10 ECTS aus der Wahlmodulgruppe Specialization	
6. Semester: 20 ECTS aus der Wahlmodulgruppe Specialisation und 10 ECTS Bachelorseminar	

Für Studierende mit umfangreichen Programmierkenntnissen besteht die Möglichkeit, die VU Mathematisches Programmieren durch das alternative Pflichtmodul Konversatorium zu Analysis 1 und Lineare Algebra 1 für Fortgeschrittene zu ersetzen. Voraussetzung dafür ist die Absolvierung eines Selbsteinschätzungstests.

(1.2) Überblick über die Modulgruppen:

Pflichtmodulgruppe Core-Module	**90 ECTS**
Pflichtmodul StEOP: Einführung in das mathematische Arbeiten	16 ECTS
Pflichtmodul Einführung in die Höhere Mathematik	12 ECTS
Alternatives Pflichtmodul Mathematisches Programmieren	2 ECTS
Oder (nach Selbsteinschätzungstest):	
Alternatives Pflichtmodul Konversatorium Analysis 1 und Lineare Algebra 1 (als möglicher Ersatz für Mathematisches Programmieren)	2 ECTS
Pflichtmodul Analysis 2	10 ECTS
Pflichtmodul Lineare Algebra 2	10 ECTS
Pflichtmodul Diskrete Mathematik und Theoretische Informatik	10 ECTS
Pflichtmodul Algebra	10 ECTS
Pflichtmodul Numerische Mathematik	10 ECTS

Pflichtmodul Integration und Stochastik	10 ECTS
Wahlmodulgruppe Foundation-Module	**50 ECTS**
Wahlmodul Komplexe und Harmonische Analysis	10 ECTS
Wahlmodul Topologie und Funktionalanalysis	10 ECTS
Wahlmodul Analysis 3	10 ECTS
Wahlmodul Wahrscheinlichkeitstheorie	10 ECTS
Wahlmodul Algebra 2	10 ECTS
Wahlmodul Optimierung und Modellierung	10 ECTS
Wahlmodul Differentialgleichungen und Modellierung	10 ECTS
Wahlmodulgruppe Specialisation-Module	**30 ECTS**
Wahlmodul Genderaspekte in der Mathematik	5 ECTS
Wahlmodul Geometrie und Topologie	10 ECTS
Wahlmodul Diskrete Mathematik	5 ECTS
Wahlmodul Bild- und Signalverarbeitung	5 ECTS
Wahlmodul Variationsrechnung	5 ECTS
Wahlmodul Partielle Differentialgleichungen	10 ECTS
Wahlmodul Numerische Methoden für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen	10 ECTS
Wahlmodul Zahlentheorie	5 ECTS
Wahlmodul Kryptographie	5 ECTS
Wahlmodul Kommutative Algebra und Algebraische Geometrie	5 ECTS
Wahlmodul Statistik und Data Science	10 ECTS
Wahlmodul Finanzmathematik	10 ECTS
Wahlmodul Biomathematik und Spieltheorie	5 ECTS
Wahlmodul Machine Learning	10 ECTS
Wahlmodul Dynamische Systeme	5 ECTS
Wahlmodul Ausgewählte Kapitel aus Wahrscheinlichkeitstheorie	10 ECTS
Wahlmodul Aktuelle Entwicklungen und deren Anwendungen 1	5 ECTS
Wahlmodul Aktuelle Entwicklungen und deren Anwendungen 2	10 ECTS
Pflichtmodul Bachelorseminar	**10 ECTS**

(2) Modulbeschreibungen

Module oder Teile von Modulen können auch in englischer Sprache abgehalten werden. Den Studierenden wird dafür das Sprachniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens empfohlen.

(a) Pflichtmodulgruppe "Core" (90 ECTS)

Im ersten Semester werden im Zusammenhang mit der Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP) Module geblockt abgehalten; ab dem zweiten Semester erstrecken sich die Module dann jeweils über das gesamte Semester.

Um den Studierenden einen möglichst reibungslosen Einstieg zu ermöglichen, können folgende Module im ersten Semester bereits vor vollständiger Absolvierung der StEOP absolviert werden:

- Einführung in die Höhere Mathematik (EHM),
- Mathematisches Programmieren (MPR).

Für alle anderen Module ist die Absolvierung der StEOP Teilnahmevoraussetzung.

EMA	**Core-Modul Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP): "Einführung in das mathematische Arbeiten" (Pflichtmodul)**	**ECTS-Punkte 16**
Teilnahmevoraussetzung	keine	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben die inhaltlichen und methodischen Grundlagen für das gesamte Studium und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen: Der Schwerpunkt liegt in der Vermittlung der mathematischen Denk- und Ausdrucksweisen sowie von mathematischen Fertigkeiten. (Auch Studierende, die sich nach diesem Modul umorientieren, sollen damit ein wertvolles Grundgerüst an Wissen und Fertigkeiten mitbekommen.) Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: • Sprache, Denkweisen, Schreibweisen und Beweismethoden der Mathematik, • Grundlegende Fertigkeiten (Arbeiten mit elementaren Funktionen, Termen, Gleichungen und Ungleichungen), • Naive Mengenlehre: Mengen, Kardinalität, Relationen, Abbildungen, Funktionsbegriff, • Grundlegende algebraische Strukturen: Verknüpfungen, Gruppen, Ringe, Körper, • Einführung (und exemplarische Konstruktion) der Zahlenbereiche **N**, **Z**, **Q**, **R** und **C**, • Elementare Zahlentheorie (Teilbarkeit, Euklidischer Algorithmus, Primzahlen, Rechnen mit Restklassen, kleiner Fermat, chinesischer Restsatz), • Elementare Geometrie, analytische Geometrie im R^n, lineare Gleichungssysteme und Matrizen (Gauß-Algorithmus, Zeilenstufenform), Ausblick auf Grundbegriffe der linearen Algebra (lineare Abhängigkeit, Vektorraumbegriff) • Konvergenz von Folgen und Reihen, Grenzwertbegriff, Cauchy-Folgen und Vollständigkeit, • Ausblick auf Anwendungen der Mathematik.	
Modulstruktur	<u>Zur Vorbereitung auf die schriftliche Prüfung:</u> VO Einführung in das mathematische Arbeiten (EMA), 10 ECTS, 6 SSt (npi)	

	<u>Prüfungsimmanenter Bestandteil:</u> • UE zur Einführung in das mathematische Arbeiten und Rechenübungen, 6 ECTS, 3 SSt (pi)
Leistungsnachweis	Kombinierte Modulprüfung bestehend aus 1) Schriftliche Prüfung VO EMA (10 ECTS) 2) UE EMA und Rechenübungen (6 ECTS)

Für die prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen im Rahmen der StEOP legt das studienrechtlich zuständige Organ zur Sicherstellung von einheitlichen Beurteilungsstandards (nach Anhörung der Lehrenden dieser Veranstaltungen) die Inhalte und Form der Leistungsüberprüfung, die Beurteilungskriterien und die Fristen für die sanktionslose Abmeldung von den prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen verbindlich fest. Diese Festlegung ist rechtzeitig vor Beginn der Lehrveranstaltungen in Form einer Ankündigung bekannt zu geben.

EHM	**Core-Modul "Einführung in die Höhere Mathematik" (Pflichtmodul)**	**ECTS-Punkte 12**
Teilnahmevoraussetzung	*keine*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben grundlegende Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen und der Linearen Algebra und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Aus Differential- und Integralrechnung: Stetigkeit, elementare transzendente Funktionen, Differenzierbarkeit, Riemann-Darboux-Integration, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Satz von Taylor (in einer Variablen), weitere vertiefende Inhalte. Aus Lineare Algebra: Vektorräume als algebraische Struktur, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensysteme und Basen, lineare Abbildungen und der Zusammenhang mit Gleichungssystemen und Matrizen, Basistransformation, Rang, Dimensionsformeln, Algebra der linearen Operatoren, Matrixinversion, Linearformen und Dualraum, Quotientenraum, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Analysis 1, 4 ECTS, 3 SSt (npi) • VO Lineare Algebra 1, 4 ECTS, 3 SSt (npi) • PS Analysis und Lineare Algebra 1, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (12 ECTS).	

Studierende absolvieren nach Maßgabe des Angebots und je nach Vorkenntnissen das Alter native Pflichtmodul „Mathematisches Programmieren" oder (nach Absolvieren eines Selbsteinschätzungstests) das Alternative Pflichtmodul "Konversatorium Analysis 1 und Lineare Algebra 1".

MPR	Core-Modul "Mathematisches Programmieren" (Alternatives Pflichtmodul)	ECTS-Punkte 2
Teilnahmevoraussetzung	*keine*	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	*Vorbereitungskurs "PR Grundlagen der EDV (2 ECTS, 1SSt., nicht verpflichtend)*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben grundlegende Kenntnisse in Programmierung und Computereinsatz in der Mathematik anhand einer aktuellen Programmiersprache und Software-Bibliotheken und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Komplexe Manipulation einfacher Datentypen, fortgeschrittene Argumentübergabe an Funktionen (call by value, call by reference, side effects, variable Argumentanzahl, etc.), Lambda Ausdrücke, Funktionen als Objekte, Dokumentation, Test und Fehlersuche, Exceptions, Klassen und Klasseninstanzen, Methoden und Vererbung, Iteratoren und Generatoren, Daten einlesen, reformatieren und graphisch darstellen, Einsatz von Bibliotheken zum symbolischen Rechnen,Verfassen eigener kleiner Module (Projektmanagement), Ausblick. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.	
Modulstruktur	• VU Mathematisches Programmieren, 2 ECTS, 1 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (2 ECTS).	

Kommentiert [KH1]: Bitte hier die ECTS ausweisen.

oder

KAL	Core-Modul "Konversatorium Analysis 1 und Lineare Algebra 1" (Alternatives Pflichtmodul)	ECTS-Punkte 2
Teilnahmevoraussetzung	*Absolvierung eines Selbsteinschätzungstests betreffend Programmierkenntnisse*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls haben bereits sehr gute Vorkenntnisse mitgebracht und erhalten hier mit einem *Inverted Classroom Konzept* ein maßgeschneidertes Angebot. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten (beispielhaft): Schwierigere Rechenbeispiele, Mengentheoretische Konstruktion der Zahlen, Moduln, Gaußsche Zahlen, Kombinatorik und Abzählung, Einführung in die mengentheoretische Topologie.	
Modulstruktur	• KU Konversatorium zu Analysis und Lineare Algebra 1, 2 ECTS, 1 SSt (pi)	

Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (2 ECTS)

AN2	**Core-Modul "Analysis 2" (Pflichtmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen grundlegende topologische Konzepte in der Analysis, die Erweiterung des Differenzierbarkeitsbegriffs auf mehrere Variablen und erste Konzepte aus Differentialgeometrie und gewöhnliche Differentialgleichungen und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Funktionenfolgen und Funktionenreihen (punktweise und gleichmäßige Konvergenz, Satz von Weierstraß, Potenzreihen), Grundlagen metrischer und normierter Räume (offene und abgeschlossene Mengen, Konvergenz, Stetigkeit, Vollständigkeit, Banachscher Fixpunktsatz, Kompaktheit, Satz von Heine-Borel), Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer Variablen (partielle Ableitungen und Differenzierbarkeit, Satz von Taylor in mehreren Variablen), Parameterintegrale, lokale Extrema mit und ohne Nebenbedingungen, Satz über implizite Funktionen, Satz über inverse Funktionen, Untermannigfaltigkeiten des **R**^n, Kurvenintegrale (Wege und Kurven, Stammfunktionen, Integrabilitätsbedingungen), gewöhnliche Differentialgleichungen (Anfangswertprobleme, Satz von Picard-Lindelöf, Picard-Iteration), weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Analysis 2, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Analysis 2, 4 ECTS, 2 SSt (pi); alternativ nach Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung: KU Konversatorium Analysis für Fortgeschrittene, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

LA2	**Core-Modul "Lineare Algebra 2" (Pflichtmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	*EHM*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen grundlegende Konzepte der Linearen Algebra und deren geometrische Anwendungen und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen.	

	Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Determinante, charakteristisches Polynom, Eigenwerte und -vektoren, Diagonalisierbarkeit, Triangulierbarkeit, Jordansche Normalform, inneres Produkt und Norm, euklidische und unitäre Räume (Bilinearformen, Skalarprodukte, Orthogonalisierung, orthogonale Gruppe, geometrische Anwendungen, spezielle Operatoren), weitere vertiefende Inhalte.
Modulstruktur	• VO Lineare Algebra 2, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Lineare Algebra 2, 4 ECTS, 2 SSt (pi); alternativ nach Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung: KU Konversatorium Lineare Algebra für Fortgeschrittene, 4 ECTS, 2 SSt (pi)
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

DMTI	**Core-Modul "Diskrete Mathematik und Theoretische Informatik" (Pflichtmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP,* *MPR oder KAL*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls lernen grundlegende Objekte, Ideen, Modellierungsansätze und Algorithmen der diskreten Mathematik kennen, die sowohl in anderen mathematischen Disziplinen als auch in verschiedenen praktischen Anwendungen von Bedeutung sind, und können diese in konkreten Problemstellungen (programmiertechnisch) umsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Kombinatorik von Permutationen und Partitionen, elementare Abzählung, algorithmische Konstruktion und Manipulation kombinatorischer Objekte, Prinzip der Inklusion und Exklusion, erzeugende Funktionen und der Kalkül der formalen Potenzreihen, Graphen und Netzwerke (Eulersche Graphen, Heiratssatz, Matchings, Färbungen, 5-Farbensatz, Satz von Menger), graphentheoretische Optimierungsalgorithmen (Ford und Fulkerson, minimale Spannbäume), Datenstrukturen, Suchen und Sortieren, Grundlagen der Komplexitätstheorie, Algorithmische Geometrie, weitere vertiefende Inhalte. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.	
Modulstruktur	• VO Diskrete Mathematik, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Diskrete Mathematik, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

ALG	Core-Modul “Algebra” (Pflichtmodul)	ECTS-Punkte 10
Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teil-nahmevor-aus-setzung	*EHM, DMTI*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen die grundlegenden algebraischen Strukturen und deren Anwendungen, und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Gruppentheorie: Untergruppen (Satz von Lagrange), Isomorphiesätze, Produkte, zyklische Gruppen und die Struktur der endlich erzeugten abelschen Gruppen, zahlentheoretische Anwendungen auf die Struktur von Z n^*, Gruppenaktionen, Sylow-Theorie. Ringtheorie: Teilringe, Isomorphiesätze, Produkte, Teilbarkeit in Integritätsringen, maximale und prime Ideale, Hauptidealbereiche, euklidische und faktorielle Ringe, Anwendungen auf Z n (Chinesischer Restsatz) und der Ring der ganzen Zahlen in quadratischen Zahlkörpern (Z[i]), Polynomringe über Körpern und faktoriellen Ringen (Lemma von Gauß), Quotientenkörper. Grundbegriffe der Körpertheorie, endliche Körper, Anwendungen auf Z_p (quadratisches Reziprozitätsgesetz) und quadratische Zahlkörper, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Algebra, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Algebra, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnach-weis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

NUM	Core-Modul “Numerische Mathematik” (Pflichtmodul)	ECTS-Punkte 10
Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP,* *MPR oder KAL*	
Empfohlene Teil-nahmevorauss-setzung	*EHM, LA2, AN2, DMTI*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen die grundlegenden Problemstellungen und Methoden der Numerischen Mathematik und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Numerische Auswertung von Ausdrücken, Gleitpunktarithmetik, Fehlerfortpflanzung, Kondition und Stabilität; Numerik Linearer Gleichungssysteme; Numerik linearer kleinster Quadrate-Probleme,	

	Interpolation (B-Splines, Radial Basis Functions, Polynome, Rationale Funktionen); Extrapolation; Numerische Differentiation; Numerische Integration; Eigenwertprobleme und Singulärwertzerlegung, nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme, weitere vertiefende Inhalte. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.
Modulstruktur	• VO Numerische Mathematik, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Numerische Mathematik, 4 ECTS, 2 SSt (pi)
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

IST	**Core-Modul "Integration und Stochastik" (Pflichtmdoul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, DMTI*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen die grundlegenden Konzepte in Maß- und Integrationstheorie und Stochastik und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen: Diese zwei grundlegenden mathematische Disziplinen sind in ein Modul zusammengefasst. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Aus Maß- und Integrationstheorie: Lebesguemaß und -integral, abstrakte Maßräume, Konvergenzsätze, mehrdimensionale Integration, Fubini, Transformationsformel, Ausblick auf L^p-Räume, Maße mit Dichten, weitere vertiefende Inhalte. Aus Stochastik: Axiome der Wahrscheinlichkeitstheorie, Erwartungswert, Varianz, gemeinsame Verteilung und Unabhängigkeit, Chebyshew, (schwaches) Gesetz der großen Zahlen, Normalverteilung und andere grundlegende Verteilungen, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Integration und Stochastik, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Integration und Stochastik, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

(b) Wahlmodulgruppe "Foundation" (50 ECTS)

Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots aus der folgenden Wahlmodulgruppe 5 Wahlmodule (insgesamt 50 ECTS). Im Regelfall werden die Foundation-Module jedes Jahr angeboten, aber eine Modifikation ist nach Prüfung durch die Studienprogrammleitung möglich (z.B. drei-semestrige Zyklen).

KHA	Foundation-Modul "Komplexe und Harmonische Analysis" (Wahlmodul)	ECTS-Punkte 10
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, LA2*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen grundlegende Konzepte aus Komplexer Analysis und Fourier-Analysis und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchyscher Integralsatz und -formel, Singularitäten und Laurentreihen, Residuensatz samt Folgerungen und Anwendungen, weitere vertiefende Inhalte. Fourierreihen, punktweise Konvergenz, L^2-Theorie, Fouriertransformation, Inversionsformel, Satz von Plancherel, Anwendungen, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Komplexe und Harmonische Analysis, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Komplexe und Harmonische Analysis, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

TFA	Foundation-Modul "Topologie und Funktionalanalysis" (Wahlmodul)	ECTS-Punkte 10
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, LA2*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen die grundlegenden Konzepte aus Topologie und Funktionalanalysis und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Topologische Räume, Stetigkeit und Konvergenz, Zusammenhang, Kompaktheit, Vollständigkeit und Vervollständigung, Satz von Baire, Banachräume und Hilberträume, Satz von Hahn-Banach, fundamentale Sätze für Operatoren auf Banachräumen, beschränkte Operatoren, kompakte Operatoren, Spektraltheorie, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Topologie und Funktionalanalysis, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Topologie und Funktionalanalysis, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	

Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

AN3	**Foundation-Modul "Analysis 3" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, TFA*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen geometrische und topologische Aspekte der Analysis und erwerben einen ersten Einblick in die Differentialgeometrie und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Teilmannigfaltigkeiten (auch mit Rand) von R^n, Tangentialräume und Richtungsableitungen, Partitionen der Eins, Multilinearformen, Hackprodukt, Differentialformen und Integration, äußere Ableitung, Satz von Stokes, Vektoranalysis, Lemma von Poincare, Windungszahl und Homotopie, Brouwerscher Fixpunktsatz, Satz vom Igel, weitere vertiefende Inhalte (z.B. Geometrie von Kurven und Flächen).	
Modulstruktur	• VO Analysis 3, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Analysis 3, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

WT	**Foundation-Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, DMTI, IST*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen die grundlegenden Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: 0-1-Gesetz, starkes Gesetz der großen Zahlen, Konvergenz in Verteilung, zentraler Grenzverteilungssatz, wichtige Typen stochastischer Prozesse: Markovketten, Martingale, Ausblick auf Brownsche Bewegung, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Wahrscheinlichkeitstheorie, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Wahrscheinlichkeitstheorie, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	

Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

ALG2	**Foundation-Modul "Algebra 2" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, LA2, ALG, DMTI*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen die grundlegenden Konzepte der höheren Algebra und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Körpererweiterungen, algebraischer Abschluss, Körperhomomorphismen, Klassifikation der endlichen Körper, Galoistheorie und Anwendungen (Auflösbarkeit von Gleichungen, Kreisteilungskörper, Fundamentalsatz der Algebra), Spur & Norm, Modultheorie, Varietäten & Verschwindungsideale, Hilbertscher Basissatz und Nullstellensatz, ausgewählte Themen aus (Matrix-)Algebren, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Algebra 2, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Algebra 2, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

MOM	**Foundation-Modul "Optimierung und Modellierung" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, LA2, DMTI, MPR*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen die grundlegenden Konzepte der Optimierung (insbesondere auch als Grundlage für Modellierung, Data Science und Machine Learning) und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Formulierung diskreter und kontinuierlicher Optimierungsprobleme in mathematischen Modellierungssprachen, Lineare Optimierung, Simplex-Verfahren, Innere-Punkte-Verfahren, unrestringierte Optimierungsprobleme, lokale und globale Extrema, Optimalitätsbedingungen 1. und 2. Ordnung, Verfahren für unrestringierte Opti-	

	mierungsprobleme, konvexe Optimierung, weitere vertiefende Inhalte. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.
Modulstruktur	• VO Mathematische Optimierung (DMTI), 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Mathematische Optimierung, 4 ECTS, 2 SSt (pi)
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

DGM	**Foundation-Modul "Differentialgleichungen und Modellierung" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, LA2, DMTI, IST, MPR*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen die grundlegenden Konzepte von (gewöhnlichen) Differentialgleichungen zur Modellierung verschiedener Problemstellungen aus Wissenschaft und Technik sowie Methoden zu deren Lösungen und können sie in den typischen Anwendungen praktisch umsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Einfache Typen und Klassifizierung von Differentialgleichungen; Lösungsmethoden (Trennung der Variablen); Existenz, Eindeutigkeit, maximale Lösungen und Abhängigkeitssätze; Numerische Verfahren (Eulersche Methode); lineare Gleichungen und Systeme; Matrixexponentialfunktion; Randwertprobleme; asymptotisches Verhalten; Stabilität; Linearisierung; Flüsse als Dynamische Systeme; Anwendungsbeispiele zur Modellierung durch Differentialgleichungen (z.B. epidemiologische Modelle, Populationsdynamik, RLC-Schaltkreis, Gradientenfluss); weitere vertiefende Inhalte. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.	
Modulstruktur	• VO Mathematische Modellierung, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Mathematische Modellierung, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

(c) Wahlmodulgruppe "Specialisation" (30 ECTS)

Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots aus der folgenden Wahlmodulgruppe Wahlmodule im Umfang von insgesamt 30 ECTS. Es besteht die Möglichkeit, hiervon 15 ECTS durch ein *Erweiterungscurriculum* zu ersetzen.
Nach Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung können auch Module aus den Foundation-Modulen, die nicht bereits zur Erreichung der dort erforderlichen 50 ECTS absolviert wurden, als Specialisation-Module verwendet werden.

MUG	Specialisation-Modul “Genderaspekte in der Mathematik” (Wahlmodul)	ECTS-Punkte 5
Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls haben soziologische, philosophische und psychologische Ergebnisse der Gender-Forschung in Bezug auf die Mathematik kennengelernt und gehen reflektierend und verantwortungsvoll mit spezifischen Geschlechterstrukturen um. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Wissenschaftlich fundierter Überblick über die zentralen Debatten und Ergebnisse der Genderforschung in Bezug auf die Mathematik, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Genderaspekte in der Mathematik, 5 ECTS, 3 SSt	
Leistungsnach-weis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).	

DGEO	Specialisation-Modul “Geometrie und Topologie”(Wahlmodul)	ECTS-Punkte 10
Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teil-nahmevor-aus-setzung	*EHM, AN2, AN3, LA2*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben einen vertieften Einblick in geometrische und/oder topologische Gebiete und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Ausgewählte Themen aus Differentialgeometrie, geometrische Analysis, Riemannsche Flächen, hyperbolische Geometrie, Matrixgruppen, Differentialtopologie und algebraische Topologie.	
Modulstruktur	• VO Geometrie und Topologie, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Geometrie und Topologie, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnach-weis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

SDM	Specialisation-Modul “Diskrete Mathematik” (Wahlmodul)	ECTS-Punkte 5

Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*
Empfohlene Teil-nahmevor-aus-setzung	*EHM, LA2, ALG, DMTI*
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben einen vertieften Einblick in die fortgeschrittene Diskrete Mathematik und ihre Anwendungen und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Ein oder mehrere Spezialgebiete der Diskreten Mathematik (z.B. Graphentheorie, Algorithmische Geometrie, Differenzenrechnung, theoretische Informatik, Matroide, Zufallsgraphen, Ehrharttheorie, Gröbner-Basen) und deren Anwendungen. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Diskrete Mathematik, 5 ECTS, 3 SSt
Leistungsnach-weis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).

BSV	**Specialisation-Modul "Bild- und Signal-verarbeitung" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 5**
Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teil-nahmevor-aus-setzung	*EHM, LA2, ALG, DMTI*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben einen vertieften Einblick in die Methoden der Bild- und Signalverarbeitung und ihre Anwendungen in der Nachrichtentechnik und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Fourier-Transformation und Faltung (auch diskret und endlich), Nyquist-Shannon-Abtasttheorem, Fenster-Fourier-Transformation und Spektrogramme, Wavelets und Zeit-Frequenz-Atome, Rauschunterdrückungsverfahren durch "thresholding", weitere vertiefende Inhalte. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.	
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Bild- und Signalverarbeitung, 5 ECTS, 3 SSt	
Leistungsnach-weis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).	

VAR	Specialisation-Modul "Variationsrechnung" (Wahlmodul)	ECTS-Punkte 5
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, LA2, AN2*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben ein Verständnis für grundlegende Konzepte der Variationsrechnung und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Direkte Methode, Euler-Lagrange Gleichungen, Minimax und Satteln, variationelle Formulierungen von PDEs, Sobolevräume, Lax-Milgram, gemischte Formulierungen, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Variationsrechnung, 5 ECTS, 3 SSt	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).	

PDE	Specialisation-Modul "Partielle Differentialgleichungen" (Wahlmodul)	ECTS-Punkte 10
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, LA2, AN2, IST*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben ein Verständnis für grundlegende Konzepte der partiellen Differentialgleichungen und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Gleichungen erster Ordnung, Methode der Charakteristiken, Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung, Trennung der Variablen, Greenfunktion, klassische Lösungformeln, Dirichletproblem, Fouriermethoden, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO Partielle Differentialgleichungen, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Partielle Differentialgleichungen, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

NDG	Specialisation-Modul "Numerische Methoden für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen" (Wahlmodul)	ECTS-Punkte 10

Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*
Empfohlene Teil-nahmevor-aus-setzung	*EHM, LA2, AN2, NUM, MPR*
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben einen Einblick in die grundlegenden Konzepte und Methoden für die numerische Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben im Rahmen einer mathematischen (Fehler-)analyse sowie der numerischen Implementierung insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Einschrittverfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (Euler, Runge-Kutta), numerische Methoden für elliptische Randwertprobleme und parabolische Anfangs-Randwertprobleme in Raumdimension 1 (Finite-Elemente-Methoden, theta-Verfahren), weitere vertiefende Inhalte. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.
Modulstruktur	• VO Numerische Methoden für Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Numerische Methoden für Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen, 4 ECTS, 2 SSt (pi)
Leistungsnach-weis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

ZT	**Specialisation-Modul "Zahlentheorie" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 5**
Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teil-nahmevor-aus-setzung	*EHM, LA2, ALG, DMTI*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls haben die klassischen Fragestellungen der höheren Zahlentheorie kennengelernt, beherrschen die Methoden zu deren Beantwortung und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Lokale Körper (p-adische Zahlen, Bewertungen und Hensel Lemma), quadratische Formen über **Q** und **Q** p und der Satz von Minkowski Hasse, Kettenbrüche, diophantische Gleichungen und diophantische Approximation, zahlentheoretische Funktionen, Dirichletreihen und der Dirichletsche Primzahlsatz, weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Zahlentheorie, 5 ECTS, 3 SSt	

Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).

KRY	**Specialisation-Modul "Kryptographie" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 5**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, MPR, LA2, ALG, DMTI*	
Modulziele	Mit der erfolgreichen Absolvierung dieses Moduls erwerben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen: Verständnis für die praktische Bedeutung der Kryptographie und die zahlentheoretischen und algebraischen Grundlagen für die Fähigkeit zum sinnvollen Einsatz in Theorie und Praxis. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Public Key Cryptographie (RSA, ElGamal), Algorithmen (Primzahltests, Faktorisierung, diskreter Logarithmus), elliptische Kurven, weitere vertiefende Inhalte. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.	
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Kryptographie, 5 ECTS, 3 SSt	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).	

AGEO	**Specialisation-Modul "Kommutative Algebra und Algebraische Geometrie" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 5**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, LA2, ALG*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen grundlegende Konzepte der Algebraischen Geometrie und deren Anwendungen, und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Algebraische Mengen, Zariski-Topologie, Verschwindungsideal, Polynomringe und Faktorringe, Idealtheorie, Koordinatenringe, Hyperflächen, Morphismen, affine und projektive Varietäten, Kurven und Flächen, weitere vertiefende Inhalte.	

Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Kommutative Algebra und Algebraische Geometrie, 5 ECTS, 3 SSt
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).

SDS	**Specialisation-Modul "Statistik und Data Science" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, MPR, LA2, AN2, DMTI, AN3, IST, WT, TFA, MOM*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen grundlegende Konzepte der mathematischen Statistik und Data Science sowie deren Anwendung in praktischen Problemstellungen, und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, Hypothesentests, multilineare Regression, principal-component analysis, diskrete Fouriertransformation, Filterung, Randomisierung, Graphen, Netzwerke und Clustering, weitere vertiefende Inhalte. In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.	
Modulstruktur	• VO Statistik und Data Science, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Statistik und Data Science, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).	

FIN	**Specialisation-Modul "Finanzmathematik" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, DMTI, IST, WT*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen grundlegende Konzepte der Finanz- und Versicherungsmathematik und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: No-Arbitrage-Prinzip, (Option-)Pricing, Binomialmodell, Black-Merton-Scholes-Modell, Risikomaße, Nutzenmaximierung, weitere vertiefende Inhalte.	

Modulstruktur	• VO Finanzmathematik, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Finanzmathematik, 4 ECTS, 2 SSt (pi)
Leistungsnach-weis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

BIO	**Specialisation-Modul "Biomathematik und Spieltheorie" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 5**
Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teil-nahmevor-aus-setzung	*EHM, AN2, DMTI, IST, WT*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen grundlegende Konzepte der Biomathematik und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Behandlung ausgewählter Konzepte und Modelle der Biomathematik (z.B. Evolutionstheorie, Genetik, Ökologie, Epidemiologie,Systembiologie) und/oder der Spieltheorie (z. B. Gefangenendilemma, Nullsummenspiele und Mini-Max, Nashgleichgewicht, evolutionäre Spieltheorie).	
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Biomathematik und Spieltheorie, 5 ECTS, 3 SSt	
Leistungsnach-weis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).	

ML	**Specialisation-Modul "Machine Learning" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevor-aussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teil-nahmevorausset-zung	*EHM, MPR, LA2, AN2, DMTI, MOM, IST, WT, TFA*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls beherrschen grundlegende Konzepte des Machine Learning und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben Rahmen einer detailierten mathematischen Analyse sowie konkreter algorithmischer Umsetzung insbesondere Kompetenzen in folgenden: Einführung in die Sprache und Algorithmen des Machine Learning, Probably Approximately Correct (PAC) Learning, Modellauswahl, Validierung und Regularisierung, Support Vector Machines, Kernel Methoden, Neuronale Netze, weitere vertiefende Inhalte.	

	In diesem Modul werden insbesondere auch *digitale Kompetenzen* vermittelt.
Modulstruktur	• VO Machine Learning, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Machine Learning, 4 ECTS, 2 SSt (pi)
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

DSY	**Specialisation-Modul "Dynamische Systeme" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 5**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, AN3, DMTI, DGM*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben ein Verständnis für die Modellierung dynamischer Systeme und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll einsetzen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Stetige und diskrete Systeme; grundlegende Beispiele; qualitative Theorie, Stabilität und Attraktoren; Codierung und symbolische Dynamik; sensible Abhängigkeit und Chaos; weitere vertiefende Inhalte.	
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Dynamische Systeme, 5 ECTS, 3 SSt	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).	

AKW	**Specialisation-Modul "Ausgewählte Kapitel aus Wahrscheinlichkeitstheorie" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, AN3, DMTI, IST, WT*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls erwerben ein Verständnis für die grundlegenden Begriffe der höheren Wahrscheinlichkeitstheorie und können diese in Theorie und Praxis sinnvoll anwenden. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Grundlegende Begriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie: Irrfahrten (Satz von Polya), Verzweigungsprozesse (Aussterbewahrscheinlichkeit und Wachstumsrate), Perkolation (Phasenübergang und elementare Eigenschaften), Erdös-Renyi-Graph, weitere vertiefende Inhalte	

Modulstruktur	• VO Ausgewählte Kapitel aus Wahrscheinlichkeitstheorie, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Ausgewählte Kapitel aus Wahrscheinlichkeitstheorie, 4 ECTS, 2 SSt (pi)
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

AE5	**Specialisation-Modul "Aktuelle Entwicklungen und deren Anwendungen" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 5**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, LA2*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls lernen aktuelle mathematische Entwicklungen und gegebenenfalls deren praktische Anwendung kennen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Aktuelle mathematische Fragestellung bzw. Lösungsansätze sowie (gegebenenfalls) deren praktische Anwendung.	
Modulstruktur	• VO (npi) oder VU (pi) Aktuelle Entwicklungen, 5 ECTS, 3 SSt	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS).	

AE10	**Specialisation-Modul "Aktuelle Entwicklungen und deren Anwendungen" (Wahlmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Empfohlene Teilnahmevor-aussetzung	*EHM, AN2, LA2*	
Modulziele	Erfolgreiche Absolvent*innen dieses Moduls lernen aktuelle mathematische Entwicklungen und gegebenenfalls deren praktische Anwendung kennen. Die Studierenden erwerben insbesondere Kompetenzen in folgenden Gebieten: Aktuelle mathematische Fragestellung bzw. Lösungsansätze sowie (gegebenenfalls) deren praktische Anwendung.	
Modulstruktur	• VO Aktuelle Entwicklungen, 6 ECTS, 4 SSt (npi) • PS Aktuelle Entwicklungen, 4 ECTS, 2 SSt (pi)	

Kommentiert [KH2]: Die Summe dieser beiden LVen ergibt 15. Das Modul hat aber nur 10 ECTs. Bitte um R

Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (10 ECTS).

(d) Bachelor-Seminar

BSE	**"Bachelorseminar" (Pflichtmodul)**	**ECTS-Punkte 10**
Teilnahmevoraussetzung	*StEOP*	
Modulziele	Das Bachelorseminar fördert die Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung mathematischer Inhalte, sowie zur Präsentation der erhaltenen Resultate sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form.	
Modulstruktur	• SE Bachelorseminar, 10 ECTS, 4 SSt (pi)	
Leistungsnachweis	Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (10 ECTS).	

§ 6 Bachelorarbeiten

Die Bachelorarbeiten sind im Rahmen der Lehrveranstaltung "SE Bachelor-Seminar" im Modul Bachelor-Seminar (BSE) zu verfassen.

§ 7 Mobilität im Bachelorstudium

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. Vom Standpunkt der Studienorganisation ist es empfehlenswert, einen Auslandsaufenthalt erst 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.

Die Anerkennung der im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch die Studienprogrammleitung.

§ 8 Einteilung der Lehrveranstaltungstypen

(1) Für nicht-prüfungsimmanente (npi) Lehrveranstaltungen werden folgende Lehrveranstaltungstypen festgelegt:

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. Auch wenn dies keinen Einfluss auf die Leistungsbeurteilung hat, sind die Studierenden 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. Die Vorlesung wird mit einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung abgeschlossen.

(2) Prüfungsimmanente (pi) Lehrveranstaltungen werden als folgende Lehrveranstaltungstypen angeboten:

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

Proseminare (PS) verfolgen denselben Zweck wie Übungen, haben aber einen stärkeren Fokus auf den durchdachten Aufbau und die gut verständliche Präsentation der Lösungen und Ausarbeitungen, die die Studierenden vortragen, und sind insofern bereits als Vorbereitung für das Bachelor-Seminar bzw. die Seminare im Master-Studium anzusehen. Für die Leistungsbeurteilung ist (wie bei Übungen) die Anzahl und die Qualität der von den Studierenden präsentierten Ausarbeitungen und sonstigen Beiträge zur Lösung der konkreten Aufgaben maßgeblich.

Kurse (KU) 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. Kurse sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter. Sie stellen eine freie Form dar, die vorlesungsartige Teile sowie Beiträge von Studierenden und Diskussionen beinhalten kann.

Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU): 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): Kommen im Bachelorcurriculum nur in Form des Bachelorseminars vor. Dieses dient der Entwicklung der Fähigkeiten zur eigenständigen Erarbeitung mathematischer Inhalte. Im Rahmen des Bachelorseminars wird einerseits die Bachelorarbeit verfasst, andererseits werden die Resultate mündlich in Form von Vorträgen präsentiert. Das Bachelorseminar wird üblicherweise von mehreren Lehrenden gemeinsam angeboten. In der Anfangsphase des Bachelorseminars präsentieren die einzelnen Lehrenden einen Überblick über die von ihnen und anderen Lehrenden angebotenen Themenbereiche. Die Studierenden wählen ein Thema und werden von den jeweiligen Lehrenden bei der Erarbeitung der nötigen Inhalte, der Abfassung der Bachelorarbeit und der Vorbereitung des Vortrages 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.

§ 9 Teilnahmebeschränkungen und Anmeldeverfahren

(1) Im Bachelorstudium Mathematik gibt es keine generellen Teilnahmebeschränkungen: Teilnahmebeschränkungen können aufgrund von Kapazitätsbeschränkungen für Lehrveranstaltungen individuell festgelegt werden, wobei darauf zu achten ist, dass diese nicht zu Studienzeitverlängerungen für die Studierenden führen. Für Übungsgruppen gilt eine Teilnehmer-

Obergrenze von 25 als Richtwert (entsprechend der Belegungs-Kapazität der vorhandenen Seminarräume).

(2) Die Modalitäten zur Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen richten sich nach den Bestimmungen der Satzung.

§ 10 Prüfungsordnung

(1) Leistungsnachweis in Lehrveranstaltungen
Die*der Leiter*in einer Lehrveranstaltung hat die erforderlichen Ankündigungen gemäß den Bestimmungen der Satzung vorzunehmen.

(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 Modulprüfungen.

(3) Prüfungsverfahren
Für das Prüfungsverfahren gelten die Regelungen der Satzung.

(4) Erbrachte Prüfungsleistungen sind mit dem angekündigten ECTS-Wert dem entsprechenden Modul zuzuordnen, eine Aufteilung auf mehrere Leistungsnachweise ist unzulässig.

(5) Verbot der Doppelverwendung
Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die bereits für ein anderes Pflicht- oder Wahlmodul dieses Studiums absolviert wurden, können in einem anderen Modul desselben Studiums nicht nochmals verwendet werden. Dies gilt auch bei Anerkennungsverfahren.

§ 11 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt nach der Kundmachung im Mitteilungsblatt der Universität Wien mit 1. Oktober 2021 in Kraft.

§ 12 Übergangsbestimmungen

(1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die ab Wintersemester 2021/22 das Studium beginnen.

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

(3) Studierende, die vor diesem Zeitpunkt das Studium begonnen haben, können sich jederzeit durch eine einfache Erklärung freiwillig den Bestimmungen dieses Curriculums unterstellen.

(4) Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Curriculums dem vor Erlassung dieses Curriculums gültigen Bachelorcurriculum Mathematik (Mitteilungsblatt UG 2002 vom 26.03.2014, 19. Stück, Nummer 99; geringfügige) Änderung Mitteilungsblatt UG 2002 vom 30.06.2016, 44. Stück, Nummer 302) unterstellt waren, sind berechtigt, ihr Studium bis längstens 30.04.2024 abzuschließen.

(5) Das nach den Organisationsvorschriften studienrechtlich zuständige Organ ist berechtigt, generell oder im Einzelfall festzulegen, welche der absolvierten Lehrveranstaltungen und Prüfungen für dieses Curriculum anzuerkennen sind.

Anhang

Empfohlener Pfad durch das Studium:

Semester 1	Semester 2	Semester 3
StEOP-Module EMA (16 ECTS)	Modul AN2 (10 ECTS)	Modul ALG (10 ECTS)
Modul EHM (12 ECTS)	Modul LA2 (10 ECTS)	Modul NUM (10 ECTS)
Modul MPR [alternativ KAL] (2 ECTS)	Modul DMTI (10 ECTS)	Modul IST (10 ECTS)
Semester 4	**Semester 5**	**Semester 6**
3 Module (a 10 ECTS) aus den 7 Foundation Modulen	2 weitere Module (a 10 ECTS) aus den 7 Foundation Modulen	Module im Gesamtumfang von 20 ECTS aus den Specialisation Modulen bzw. Erweiterungscurricula
	1 oder 2 Module (insgesamt 10 ECTS) aus den Specialisation Modulen	Bachelorseminar (10 ECTS)

Englische Übersetzung der Titel der Module:

Deutsch	**English**
Pflichtmodulgruppe (group of compulsory modules)	
Einführung in das mathematische Arbeiten	Introduction: The mathematical method
Einführung in die höhere Mathematik	Introduction: Higher Mathematics
Mathematisches Programmieren	Mathematical Programming
Alternatives Pflichtmodul (alternative compulsory module)	
Konversatorium für Fortgeschrittene	Exercise course for advanced students
Weitere Pflichtmodule (further compulsory modules)	
Analysis 2	Analysis 2
Lineare Algebra 2	Linear Algebra 2
Diskrete Mathematik und Theoretische Informatik	Discrete Mathematics and Computer Science
Algebra	Algebra

Numerische Mathematik	Numerical Mathematics
Integration und Stochastik	Integration and Stochastics
Wahlmodulgruppe 1 (Group of elective modules 1)	
Komplexe und Harmonische Analysis	Complex and Harmonic Analysis
Topologie und Funktionalanalysis	Topology and Functional Analysis
Analysis 3	Analysis 3
Wahrscheinlichkeitstheorie	Probability Theory
Algebra 2	Algebra 2
Optimierung und Modellierung	Optimization and Modelling
Differentialgleichungen und Modellierung	Differential equations and Modelling
Wahlmodulgruppe 2 (Group of elective modules 2)	