

Bachelorstudium *Technische Mathematik*

2011-05-25

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlage und Geltungsbereich	2
2	Qualifikationsprofil	2
2.1	Fachliche und methodische Kenntnisse	2
2.2	Kognitive und praktische Fertigkeiten	3
2.3	Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz, Kreativität	3
3	Dauer und Umfang	4
4	Zulassung zum Bachelorstudium	4
5	Aufbau des Studiums	4
6	Lehrveranstaltungen	7
7	Studieneingangs- und Orientierungsphase	7
8	Prüfungsordnung	8
9	Studierbarkeit und Mobilität	8
10	Seminararbeit und Bachelorarbeit	9
11	Akademischer Grad	9
12	Integriertes Qualitätsmanagement	9
13	Inkrafttreten	9
14	Übergangsbestimmungen	9
	Anhang	9
A	Modulbeschreibungen	10
A.1	Übersicht über die Module	10
A.2	Beschreibungen	11
B	Lehrveranstaltungstypen	24
C	Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen im Studium	24
D	Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	25
E	Semestereinteilung für schiefsemestrige Studierende	26

F Übergangsbestimmungen	27
F.1 Mathematik in Technik und Naturwissenschaften	27
F.2 Mathematik in den Computerwissenschaften	31

1 Grundlage und Geltungsbereich

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

2 Qualifikationsprofil

Mathematik spielt seit Jahrhunderten eine wichtige Rolle in der Entwicklung von Wissenschaft und Technik. Die Bedeutung der Mathematik als Schnittstelle zur Technik wurde durch die digitale Revolution im 20. Jahrhundert noch verstärkt.

Das Bachelorstudium *Technische Mathematik* vermittelt eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Grundausbildung, welche die Absolventinnen und Absolventen zur Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt:

- Forschung und Entwicklung in Industrie (z.B. klassische Ingenieurbereiche wie Maschinenbau und Elektrotechnik) und in der Informatik, sowie auch in Biologie und Medizin.
- Entwicklung und Vertrieb von Software für Industrie, Verwaltung, Dienstleister
- Ansprechpartner für Fragen zur Modellierung und Computersimulation
- Management in den o.g. Bereichen, sowie in der Verwaltung

Typischerweise werden Absolventinnen und Absolventen in diesen Bereichen als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einer Arbeitsgruppe tätig sein. Typische Aufgabenstellungen sind etwa:

- Auswahl und Entwicklung mathematischer Modelle, welche die reale Welt vereinfacht und abstrahiert abbilden, um eine computergestützte Behandlung zu ermöglichen
- Analyse des Ressourcenaufwands und Optimierung von Algorithmen.
- Ansprechpartner an der Schnittstelle zwischen Mathematik, Technik, Informatik und praktischen Anwendungen; Kommunikation mit Ingenieuren, Managern und Softwareentwicklern.

Das Bachelorstudium *Technische Mathematik* befähigt insbesondere zu weiterführenden Studien in Mathematik, sowie eingeschränkt in fachverwandten Bereichen in Naturwissenschaften, Technik, Informatik und Wirtschaft.

2.1 Fachliche und methodische Kenntnisse

Das Studium vermittelt wesentliche Kenntnisse und ein kritisches Verständnis der Mathematik und ihrer Anwendungen in den folgenden mathematischen Gebieten:

- Analysis
- Algebra
- numerische Mathematik

- Programmieren und mathematische Software
- Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

In den Gebieten und Methoden, die für technisch-naturwissenschaftliche Problemstellungen relevant sind, werden vertieft Kenntnisse in mehreren der folgenden Themen vermittelt:

- Modellierung mit gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen,
- mathematische Theorie von Differentialgleichungen
- numerische Behandlung dieser Gleichungen
- Simulation und Optimierung technischer Prozesse
- diskrete Mathematik
- Geometrie
- praktische und theoretische Informatik

Das Studium vermittelt Grundkenntnisse in benachbarten Gebieten der Ingenieur- und Naturwissenschaften; die Studentinnen und Studenten treffen dabei eine Auswahl aus Themen der Elektrotechnik, Informatik, Physik und Mechanik.

2.2 Kognitive und praktische Fertigkeiten

Das Studium vermittelt wesentliche mathematischen Denk- und Arbeitsweisen vor allem in Hinblick auf den Einsatz der Mathematik in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Dazu zählen insbesondere:

- Erkennen von Strukturen, Abstraktionsvermögen
- logisches und algorithmisches Vorgehen
- kreativer Einsatz der gewonnenen Kenntnisse in konkreten Situationen
- eigenständiger Umgang mit modernen mathematischen Werkzeugen (z.B. Simulationssoftware, Programmiersprachen)
- Befähigung zum selbständigen Einarbeiten in neue fachrelevante Fragestellungen, Methoden und (vor allem englischsprachige) Literatur
- Fähigkeit zur Dokumentation von Lösungen und deren kritischer Evaluation
- Befähigung zur Kooperation mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern
- Kommunikation und Präsentation, auch auf Englisch

2.3 Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz, Kreativität

Das breite Einsatzfeld von technischen Mathematikern und ihre meist interdisziplinäre Arbeitsumgebung stellt hohe Anforderungen an die eigene Arbeitsweise und die Interaktion mit anderen Personen. Wichtige diesbezügliche Kompetenzen sind:

- strategisches Denken und Verständnis für übergeordnete Zusammenhänge
- Genauigkeit und Ausdauer
- Selbstorganisation
- Eigenverantwortlichkeit

- Eigeninitiative
- wissenschaftliche Neugierde
- kritische Reflexion
- Präsentation von Ergebnissen und Hypothesen
- wissenschaftliche Argumentation
- Anpassungsfähigkeit und die Bereitschaft, sich mit anderen Wissenschaften, die oft das Umfeld eines Projektes bilden, kritisch und intensiv auseinander zu setzen,
- selbstständiges Einarbeiten in neue Gebiete
- kreativer Einsatz der erworbenen Kenntnisse und Methoden
- auf Basis der erworbenen Kenntnisse in einschlägigen Anwendungen die Kompetenz zur Kommunikation und Kooperation mit Anwendern
- Teamfähigkeit

3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium *Technische Mathematik* beträgt 180 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern als Vollzeitstudium. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studentinnen und Studenten. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

4 Zulassung zum Bachelorstudium

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

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

Im Verlauf des Studiums werden grundlegende Englischkenntnisse dringend empfohlen, da Lehrveranstaltungen gelegentlich auf Englisch gehalten werden und fachspezifische Unterlagen oft nur auf Englisch zur Verfügung stehen.

5 Aufbau des Studiums

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

Das Bachelorstudium *Technische Mathematik* besteht aus folgenden Prüfungsfächern bzw. Modulen. (Wo Prüfungsfächer aus mehr als einem Modul bestehen, sind die Module in Klammern angegeben):

- Analysis
- Lineare Algebra und Geometrie
- Programmieren und Numerische Mathematik („Programmieren“ + „Numerische Mathematik“)

- Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik („Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“ + „Angewandte Mathematische Statistik“)
- Höhere Analysis
- Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen
- Diskrete Mathematik
- Vertiefung (Wahlmodule)
- Wissenschaftliches Arbeiten
- Freie Wahlfächer

Die Lehrveranstaltungen im Modul „Freie Wahlfächer“ dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen. Es ist empfohlen im Rahmen der Lehrveranstaltungen der freien Wahl zumindest eine Lehrveranstaltung mit wissenschaftstheoretischen und/oder methodenkritischen Inhalten in Bezug auf Frauen- und Geschlechterforschung zu wählen.

Die Lehrveranstaltung „Einführung in das Programmieren“ vermittelt sechs ECTS-Punkte an „fachübergreifenden Qualifikationen“ (siehe Satzung der TU Wien, studienrechtliche Bestimmungen, §3(1)9a). Weitere drei ECTS-Punkte an fachübergreifenden Qualifikationen (gemäß Satzung §3(1)9b und c) müssen im Rahmen des Moduls „Freie Wahlfächer“ absolviert werden.

Es gibt keine formalen verpflichtenden Voraussetzungen für die einzelnen Module; inhaltlich bauen Module in späteren Semestern oft auf dem Stoff von früheren Modulen auf, wie im Folgenden beschrieben.

In den Modulen des Bachelorstudiums *Technische Mathematik* werden folgende Inhalte (Stoffgebiete) vorausgesetzt bzw. vermittelt. (Hier nur in Kurzform; Details siehe Modulbeschreibungen im Anhang)

Analysis

Vorkenntnisse: AHS-Matura

Inhalt: Die reellen Zahlen, Konvergenz, Differential- und Integralrechnung (Riemann-Integral) in \mathbb{R} und \mathbb{R}^n , Taylorreihen, Grundlagen der Topologie und komplexen Analysis.

ECTS-Punkte: 20

Lineare Algebra und Geometrie

Vorkenntnisse: AHS-Matura

Inhalt: Vektorräume (speziell endlichdimensionale), lineare Abbildungen, Dualraum, Jordan-Normalform, Skalarprodukte, lineare Geometrie.

ECTS-Punkte: 20

Programmieren

Vorkenntnisse: AHS-Matura

Inhalt: algorithmische Umsetzung des Stoffs aus den mathematischen Grundvorlesungen; objektorientierte Programmierung; Softwarepakete für numerische Rechnungen, Computeralgebra, mathematische Textverarbeitung.

ECTS-Punkte: 11,5

Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie

Vorkenntnisse: Analysis

Inhalt: Zufallsvariable, Unabhängigkeit; Lebesgue-Stieltjes-Integral; Gesetze der großen Zahlen, zentrale Grenzverteilungssätze.

ECTS-Punkte: 15

Numerische Mathematik

Vorkenntnisse: Analysis, Lineare Algebra

Inhalt: Interpolation und Approximation, Quadratur, Verfahren für lineare und nicht-lineare Gleichungssysteme, Eigenwertberechnung.

ECTS-Punkte: 11,5

Angewandte Mathematische Statistik

Vorkenntnisse: Lineare Algebra, Analysis, Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt: Stichproben, Schätzungen (parametrisch/nichtparametrisch), statistische Tests.

ECTS-Punkte: 6,5

Höhere Analysis

Vorkenntnisse: Analysis

Inhalt: Weitere topologische Konzepte, Integrationstheorie, Fouriertransformation, Mannigfaltigkeiten und Integralsätze, Sobolevräume, Sätze von Hahn-Banach und Baire, Spektraltheorie.

ECTS-Punkte: 17

Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen

Vorkenntnisse: Analysis, Lineare Algebra

Inhalt: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Stabilität, Randwertprobleme; partielle Differentialgleichungen, Eigenfunktionen, Distributionen.

ECTS-Punkte: 14,5

Diskrete Mathematik

Vorkenntnisse: Lineare Algebra, Analysis, Programmieren

Inhalt: Grundkonzepte der Algebra (Gruppe, Ringe, Körper; Zerfällungskörper, Fundamentalsatz der Algebra). Diskrete Algorithmen: Sortieren und Suchen, Fast Fourier Transformation. Geometrische Algorithmen. Aufwandsabschätzung.

ECTS-Punkte: 16,5

Gebundene Wahlfächer

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse aus den Pflichtmodulen

Inhalt: Aus den angebotenen Wahlmodulen sind insgesamt 18 ECTS-Punkte zu wählen; in den Wahlmodulen vertiefen die Studentinnen und Studenten ihre Kenntnisse in den angebotenen mathematischen Gebieten und/oder lernen Anwendungen der Mathematik kennen.

Überschüssige ECTS-Punkte aus den Wahlmodulen verringern die Anzahl der in den freien Wahlfächern zu absolvierenden ECTS-Punkte.

ECTS-Punkte: 18

Wissenschaftliches Arbeiten

Vorkenntnisse: mathematische Reife, Pflichtmodule

Inhalt: Wissenschaftliches Arbeiten (unter Anleitung) und Präsentation der Ergebnisse.

ECTS-Punkte: 13

Freie Wahlfächer

Vorkenntnisse: abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen

Inhalt: Die Ringvorlesung dient der Orientierung. Freifächer verbreitern die mathematische und/oder außermathematische Bildung der Studentinnen und Studenten.

ECTS-Punkte: 18.

6 Lehrveranstaltungen

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

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

7 Studieneingangs- und Orientierungsphase

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

Die STEOP besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

- Analysis 1, VO+UE
- Lineare Algebra und Geometrie 1, VO+UE

Die Orientierungslehrveranstaltung „Anwendungsgebiete der Mathematik“ ist erst für das zweite Semester vorgesehen und zählt daher formal nicht zur STEOP.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase beschränkt die Zulassung zu sämtlichen weiterführenden Modulen nicht. Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase ist nicht Voraussetzung für das Verfassen der im Bachelorstudium vorgesehenen Bachelorarbeit.

8 Prüfungsordnung

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

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

Die Note eines Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen. Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert, wenn alle ihr zugeordneten Lehrveranstaltungen positiv absolviert wurden.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Lehrveranstaltungen, die in der Übersichtstabelle mit **M** markiert sind, sind nur mündlich zu prüfen, mit **S** markierte LVA sind nur schriftlich zu prüfen. Die mit **U** markierten LVA sind sowohl schriftlich als auch mündlich zu prüfen.

Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Die Orientierungslehreinrichtung „Anwendungsgebiete der Mathematik“ wird nur mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt. Die Benotung der Lehrveranstaltung „Anwendungsgebiete der Mathematik“ geht nicht in die oben genannten Mittelungen ein.

9 Studierbarkeit und Mobilität

Studentinnen und Studenten im Bachelorstudium Technischen Mathematik, die ihre Studienwahl im Bewusstsein der erforderlichen Begabungen und der nötigen Leistungsbereitschaft getroffen und die Studieneingangs- und Orientierungsphase, die dieses Bewusstsein vermittelt, absolviert haben, sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können. Den Studentinnen und Studenten wird empfohlen, ihr Studium nach dem Semestervorschlag im Anhang zu absolvieren.

Studentinnen und Studenten, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach dem modifizierten Semestervorschlag im Anhang zu absolvieren. Durch einen Studienbeginn im Sommersemester ist eine Studienverzögerung um ein Semester nur mit erheblichem Mehraufwand vermeidbar.

Die Anerkennung von im Ausland oder an anderen inländischen Universitäten absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtliche Organ. Das studienrechtliche Organ kann auch (gemäß §27 Abs. 1 bis 3 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien) andere LVA als die vorgeschriebenen als gleichwertig anerkennen.

10 Seminararbeit und Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine im Bachelorstudium eigens angefertigte schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet und im Rahmen der Lehrveranstaltung „Projekt mit Bachelorarbeit“ abgefasst wird. Die fertige Bachelorarbeit soll eine intensive Beschäftigung mit einem Problem der reinen oder angewandten Mathematik nachweisen.

Im Rahmen eines Seminars ist eine Seminararbeit zu verfassen. Die Seminararbeit dient als Vorbereitung für die Bachelorarbeit und soll ebenfalls eine intensive Beschäftigung mit einem Problem der reinen oder angewandten Mathematik nachweisen, wenn auch in geringerem Ausmaß.

Die Bachelorarbeit besitzt einen Regelarbeitsaufwand von 10 ECTS-Punkten; Seminar und Seminararbeit haben zusammen 3 ECTS-Punkte. Seminararbeit und Bachelorarbeit werden im Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ angefertigt.

11 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Technischen Mathematik wird der akademische Grad „Bachelor of Science“ – abgekürzt B.Sc. – verliehen.

12 Integriertes Qualitätsmanagement

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

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

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

13 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt am 1. Oktober 2011 in Kraft.

14 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen in der Rechtsabteilung der Technischen Universität Wien auf. Zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Studienplans gelten die Bestimmungen im Anhang.

Durch Anwendung der Übergangsbestimmungen kann es dazu kommen, dass alle Lehrveranstaltungen eines Prüfungsfachs durch Lehrveranstaltungen anderer Fächer ersetzt werden; in diesem Fall wird das nunmehr leere Prüfungsfach auf dem Abschlusszeugnis nicht ausgewiesen.

A Modulbeschreibungen

A.1 Übersicht über die Module

• Modul „Analysis“		20,0 ECTS
5,0 VO ^U Analysis 1	7,5 ECTS	
2,0 UE Analysis 1	3,5 ECTS	
4,0 VO ^U Analysis 2	6,0 ECTS	
2,0 UE Analysis 2	3,0 ECTS	
• Modul „Lineare Algebra und Geometrie“		20,0 ECTS
5,0 VO ^U Lineare Algebra und Geometrie 1	7,5 ECTS	
2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 1	3,5 ECTS	
4,0 VO ^U Lineare Algebra und Geometrie 2	6,0 ECTS	
2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 2	3,0 ECTS	
• Modul „Programmieren“		11,5 ECTS
4,0 VU Einführung in das Programmieren	6,0 ECTS	
3,5 VU Computermathematik	5,5 ECTS	
• Modul „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“		15,0 ECTS
3,0 VO ^U Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	4,5 ECTS	
2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	3,0 ECTS	
3,0 VO ^U Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	4,5 ECTS	
2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	3,0 ECTS	
• Modul „Höhere Analysis“		17,0 ECTS
4,0 VO ^U Analysis 3	6,0 ECTS	
2,0 UE Analysis 3	3,0 ECTS	
4,0 VO ^M Funktionalanalysis 1	6,0 ECTS	
1,0 UE Funktionalanalysis 1	2,0 ECTS	
• Modul „Numerische Mathematik“		9,0 ECTS
4,0 VO ^M Numerische Mathematik A	6,0 ECTS	
2,0 UE Numerische Mathematik	3,0 ECTS	
• Modul „Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen“		14,5 ECTS
3,5 VO ^U Differentialgleichungen 1	5,0 ECTS	
1,5 UE Differentialgleichungen 1	2,5 ECTS	
3,0 VO ^U Partielle Differentialgleichungen	4,5 ECTS	
1,5 UE Partielle Differentialgleichungen	2,5 ECTS	
• Modul „Diskrete Mathematik“		16,5 ECTS
3,5 VO ^U Algebra	5,0 ECTS	
1,5 UE Algebra	2,5 ECTS	
4,0 VO ^U Diskrete und geometrische Algorithmen	6,0 ECTS	
2,0 UE Diskrete und geometrische Algorithmen	3,0 ECTS	
• Modul „Angewandte Mathematische Statistik“		6,5 ECTS
2,5 VO ^M Angewandte Mathematische Statistik B	3,5 ECTS	
2,0 UE Angewandte Mathematische Statistik	3,0 ECTS	
• Modul „Gebundene Wahlfächer“		18,0 ECTS
(LVA aus dem Wahlfach)	18,0 ECTS	
• Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“		13,0 ECTS
2,0 SE Seminar mit Seminararbeit	3,0 ECTS	
4,0 PR Projekt mit Bachelorarbeit	10,0 ECTS	
• Modul „Freie Wahlfächer“		19,0 ECTS
3,0 VO Anwendungsgebiete der Mathematik	1,0 ECTS	
freie Wahlfächer	18,0 ECTS	

A.2 Beschreibungen

Analysis

Regelarbeitsaufwand des Moduls (ECTS): 20

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Kenntnis der unten genannten Inhalte sowie der Beweis- und Rechenmethoden, welche in der Analysis zum Einsatz kommen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Logisches Denken. Fähigkeit neuartige Begriffsbildungen zu verstehen und komplexe Zusammenhänge zu durchdringen. Durch Üben gewonnene Praxis im logisch exakten Schließen und praktische Beherrschung der Rechenmethoden der Analysis.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation an der Tafel. Erarbeiten von Beweisideen in Gruppen.

Dieses Modul stellt neben dem Modul „Lineare Algebra und Geometrie“ die zentrale Grundlage für das gesamte Mathematikstudium dar. In fast allen Lehrveranstaltungen aller Bachelor- und Masterstudien wird auf diesem Modul aufgebaut.

Inhalte des Moduls:

Mathematische Grundbegriffe, Zahlensysteme, Konstruktion der reellen Zahlen, Begriff der Konvergenz (Metrik, Konvergenz, offene Menge etc.), Reihen, Funktionen (Stetigkeit, glm. Konvergenz, Potenzreihen), Elementare Funktionen, Differentiation, Taylorentwicklung (Un)eigentliches Riemannintegral, Grundlegendes über Normen und Banachräume, Fourierreihen, Mehrdimensionale Differentialrechnung, Extremwerte (unter Nebenbedingungen), Hauptsatz über implizite Funktionen, Wegintegrale, Grundlagen der komplexen Analysis (Holomorphie, Cauchyscher Integralsatz), Grundlagen der Theorie topologischer Räume (Umgebungen, Abschluss, Stetigkeit, etc.)

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Stoff der Mathematik 0. Insbesondere: elementare Mengenlehre und Logik; Rechnen mit Termen, Polynomen, komplexen Zahlen; Umformen von Gleichungen und Ungleichungen; elementare Differential- und Integralrechnung; elementare ebene und räumliche Geometrie.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Der erwartete Stoff soll soweit beherrscht werden, dass auch dazu passende, konkrete Probleme gelöst werden können.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Fähigkeit die organisatorischen Herausforderungen der Vorlesungen bzw. Übungen zu bewältigen. Es wird eine gewisse Begeisterung für die Mathematik als Ganzes erwartet.

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

In der Vorlesung wird der Stoff sowie dazu passende Beispiele und Anwendungen präsentiert.

Einüben des Gelernten durch möglichst selbständige Lösung der Übungsbeispiele und Präsentation in der begleitenden Übung.

Leistungsbeurteilung für die Vorlesung durch Prüfungen mit einem mündlichen und einem schriftlichen Teil; für die Übung durch laufende Beurteilung in der Lehrveranstaltung und/oder Übungstests.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

7.5/5.0 VO Analysis 1

3.5/2.0 UE Analysis 1

6.0/4.0 VO Analysis 2

3.0/2.0 UE Analysis 2

Lineare Algebra und Geometrie

Regelarbeitsaufwand des Moduls (ECTS): 20

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Kenntnis der unten genannten Inhalte sowie jener Beweismethoden, welche in der Linearen Algebra zum Einsatz kommen. Kenntnis von Algorithmen und Rechenverfahren der Linearen Algebra.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Fähigkeit des Übergangs vom konkreten Beispiel zur abstrakten Struktur und umgekehrt. Fähigkeit neuartige Begriffsbildungen zu verstehen und komplexe Zusammenhänge zu durchdringen. Fähigkeit der Problemlösung durch Behandlung in einem abstrakten Umfeld und/oder durch den Einsatz adäquater Rechenverfahren. Einsatz des Gelernten auf theoretische und praktische Aufgaben.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Kompetenz mathematische Probleme zu formulieren, mit anderen zu diskutieren, eigene Gedanken im Gespräch zu präzisieren und die Überlegungen anderer aufzugreifen. Kompetenz der Problemlösung durch kreativ-logisches Denken einerseits als Einzelperson und andererseits als Mitglied einer Kleingruppe. Präsentation von Ergebnissen an der Tafel.

Inhalte des Moduls:

Mathematische und algebraische Grundbegriffe, Matrizenrechnung, Rechen- und Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und andere Probleme in Koordinatenräumen, Determinanten, Vektorräume über beliebigen Körpern, Lineare Abbildungen, Eigenwerte, Jordan-Normalform, Räume linearer Abbildungen (insbesondere Dualraum), Determinantenformen, Bilinearformen und Sesquilinearformen, Vektorräume mit Skalarprodukt (insbesondere euklidische und unitäre Räume), Spektralsatz für selbstadjungierte Abbildungen und seine Anwendungen, Lineare Geometrie in Vektorräumen. Der Schwerpunkt liegt auf Räumen endlicher Dimension.

Erwartete Vorkenntnisse:

Siehe Modul „Analysis“.

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

Vorlesungen: Vortrag über die theoretischen Grundlagen mit dazu passenden Beispielen und Anwendungen. Schriftliche und mündliche Prüfung mit Rechenaufgaben und Fragen zur Theorie.

Übungen: Einüben des Gelernten durch selbständiges Lösung der gestellten Aufgaben in Form von häuslicher Arbeit. Leistungskontrolle durch Präsentation in der Übungsstunden. Eventuell Übungstests.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

7.5/5.0 VO Lineare Algebra und Geometrie 1
3.5/2.0 UE Lineare Algebra und Geometrie 1
6.0/4.0 VO Lineare Algebra und Geometrie 2
3.0/2.0 UE Lineare Algebra und Geometrie 2

Programmieren

Regelarbeitsaufwand des Moduls (ECTS): 11,5

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Siehe „Inhalte des Moduls“. Die fachlichen Kenntnisse beziehen sich insbesondere auf den kompetenten Umgang mit den jeweiligen Softwaresystemen und Programmiersprachen.

Verständnis für die den mathematischen Softwaresystemen zugrunde liegenden Methoden, soweit dies mit den vorausgesetzten Vorkenntnissen möglich ist. Dies inkludiert das Wissen über die Grenzen und das potentielle Versagen von Softwareimplementierungen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Fähigkeit zur Unterscheidung zwischen reinen Existenzaussagen in der Mathematik im Gegensatz zu konstruktiven Lösungsmethoden (exakt oder approximativ), vertieftes Verständnis des Stoffes aus den mathematischen Grundvorlesungen, im Hinblick auf algorithmisches Denken und seine Umsetzung am Computer, kompetente Programmierung von Computersystemen, insbesondere für mathematisch/numerische Aufgabenstellungen, Visualisierung von mathematischen Sachverhalten und Simulationsergebnissen

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Fähigkeit zum Umgang mit Softwaredokumentation und zur selbständigen Fortbildung und fachlichen Weiterentwicklung, kompetente Präsentation und Erläuterung eigener Lösungen, sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze, auch über Web-basierte Foren, Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit, Umgang mit Fehlern, systematische Fehlersuche

Inhalte des Moduls:

- Verständnis der inneren Organisation von Computersystemen und Umgang mit einem gängigen Betriebssystem (z.B. UNIX)
- Programmierung in einer höheren Programmiersprache (z.B. C)
- Objektorientiertes Design und Programmierung (z.B. C++)
- Verwendung und Programmierung einer Entwicklungsumgebung für numerische Simulation und Visualisierung (z.B. MATLABTM)
- Verwendung und Programmierung eines gängigen Computeralgebra-Systems (z.B. MapleTM oder MathematicaTM)

- Mathematische Textverarbeitung (\LaTeX), Technik des wissenschaftliche Publizierens, Grundlagen des Dokumentendesigns

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:
Siehe Vorkenntnisse für Analysis.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:
Kompetente Verwendung von PC und Internet, Beherrschung von Standardsoftware (mindestens Textverarbeitung, Umgang mit typischen Benutzeroberflächen)

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:
Fähigkeit und Bereitschaft zur semantischen Analyse einer Aufgabenstellung zwecks Umsetzung in einen Lösungsalgorithmus

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

Vorlesung inklusive Präsentationen am Rechner, Diskussion von exemplarischen Anwendungen, Beratung durch Tutorinnen und Tutoren, Ausarbeitung von Anwendungen und Programmieraufgaben, Präsentation in der Übung.
Leistungsbeurteilung (LVA-Typ VU): Beurteilung basierend auf Umfang an gelösten Pflichtaufgaben (Minimalerfordernis) und freiwilligen Zusatzaufgaben, plus Präsentation in der Übung. Vereinzelt auch schriftliche Tests.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

6.0/4.0 VU Einführung in das Programmieren für TM
5.5/3.5 VU Computermathematik

Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie

Regelarbeitsaufwand das Moduls (ECTS): 15

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:
Fachliche Beherrschung der unten angeführten Themen und Begriffe, die Fähigkeit sich mit darauf aufbauende Methoden und Verfahren der Statistik, der Wirtschafts- und Finanzmathematik, sowie der Ingenieurwissenschaften zu beschäftigen und deren Grundlagen verstehen zu lernen

Kognitive und praktische Fertigkeiten:
Zusammenhänge und Bedeutung der vorgestellten Methoden verstehen zu lernen, die Befähigung zur Auswahl der adäquaten Verfahren und diese dann bei praktischen Problemlösungen anwenden zu können.

Inhalte des Moduls:

Wahrscheinlichkeitsräume und -verteilungen, maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Verteilungsfunktionen, Zufallsvariable, Lebesgue-Stieltjes-Integral und Erwartungswert, Zusammenhang zwischen Riemann- und Lebesgue-Integral, Produkträume und mehrdimensionale Zufallsvariable, Gesetze der grossen Zahlen, bedingte Erwartung, L_p -Räume und gleichmäßige Integrierbarkeit, Martingale, Verteilungs-

konvergenz, charakteristische Funktionen und Zentrale Grenzverteilungssätze

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Elementare Mengenlehre, Folgen und Reihen, klassische Differential- und Integralrechnung, im 3. Semester: Grundkenntnisse der komplexen Analysis

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Fähigkeit die oben angeführten Kenntnisse bei der Lösung von Problemen der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie praktisch anzuwenden

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

Vortrag über die theoretischen Grundbegriffe und Methoden der oben angeführten Fachgebiete, sowie ihres Einsatzes bei der Lösung praktischer Probleme, schriftliche und mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen, Vertiefung und Anwendung des gelernten Stoffes durch das regelmäßige Lösen von Übungsbeispielen, Leistungskontrolle durch Hausaufgaben und Präsentation der Lösungen

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4.5/3.0 VO Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1

3.0/2.0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1

4.5/3.0 VO Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2

3.0/2.0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2

Numerische Mathematik A

Regelarbeitsaufwand das Moduls (ECTS): 9

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Die Studentinnen und Studenten beherrschen die unten genannten Inhalte und somit Basisalgorithmen der numerischen Mathematik, einige Grundtechniken der numerischen Analysis und sind in algorithmische Denkweisen eingeführt.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Die Studentinnen und Studenten haben Basiswissen in der Numerischen Mathematik, das sie befähigt, für ein Problem einen geeigneten Algorithmus auszuwählen. Sie haben Grundkenntnisse zur Beurteilung von Effizienz und Genauigkeit numerischer Algorithmen sowie zu ihrer Realisierung auf Computern (z.B. in MATLAB, C)

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben und ihre Umsetzung. Präsentation und Darstellung der Lösung und ihrer Umsetzung in einer problemgemäßen Form.

Inhalte des Moduls:

Computerarithmetik, Stabilität und Kondition, Interpolation und Approximation, numerische Integration, Iterationsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, numerische lineare Algebra, numerische Software, numerische Behandlung von Eigenwertproblemen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Stoff der Module „Analysis“ und „Lineare Algebra und Geometrie“

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Aktive Beherrschung der zum Stoff von Analysis 1+2 und Linearer Algebra und Geometrie 1+2 gehörenden Rechentechniken; Grundkenntnisse des Programmierens

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

wissenschaftliche Neugier, strategisches Denken, mathematisch abstraktes Denken, Genauigkeit und Ausdauer, Selbstorganisation, Eigenverantwortlichkeit

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

Vorlesung: Vortrag über die theoretischen Grundlagen und die praktischen und algorithmischen Aspekte der Lehrinhalte. Die Leistungskontrolle erfolgt durch eine mündliche Prüfung.

Übung: Vertiefen und Einüben des Vorlesungsstoffes anhand von Theorie- und Programmieraufgaben, Präsentation und Diskussion von Lösungen in der Übung; ggf. schriftliche Ausarbeitung von Lösungen. Die Leistungskontrolle erfolgt mit Hilfe der Ausarbeitungen und den Präsentationen in der Übung.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

6.0/4.0 VO Numerische Mathematik A

3.0/2.0 UE Numerische Mathematik

Höhere Analysis

Regelarbeitsaufwand des Moduls (ECTS): 17

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Kenntnis der unten genannten Inhalte sowie der Beweis- und Rechenmethoden, welche in der (Funktional)-Analysis zum Einsatz kommen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Modulen erlangten Fähigkeiten.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation an der Tafel. Erarbeiten von Beweisideen in Gruppen.

In diesem Modul werden aufbauend auf den Modulen Analysis und Lineare Algebra sowie auf der Vorlesung Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1 tieferliegende mathematische Konzepte entwickelt.

Inhalte des Moduls:

Analysis 3:

Topologische Konzepte: Kompaktheit (totale Beschränktheit, Satz von Arzelà-Ascoli), Satz von Stone-Weierstrass, Initiale Topologie (Produkt-, Spurtopologie);

Integrationstheorie aufbauend auf der Maßtheorie: Integration komplexwertiger Funktion, Faltung, Berechnung konkreter Mehrfachintegrale und konkreter Volumina von Teilmengen des \mathbb{R}^n mit Hilfe von Fubini, Transformationsregel, Fouriertransformation;

Eingebettete Mannigfaltigkeiten, Zerlegung der Eins, Integration über solche Mannigfaltigkeiten, Integralsätze (Gauss, Green, Stokes);

Schwache Ableitung, Konzept eines Sobolevraumes, Mollifier-Approximation durch C^∞ -Funktionen, Einbettungssätze;

Funktionalanalysis 1:

Hilberträume (ONB, orthogonale Projektoren), lokalkonvexe Räume, schwache Topologien, Satz von Hahn-Banach, Satz von Alaoglu, Satz von Baire, Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Bild, elementare Operatortheorie (Spektrum, kompakte Operatoren), Spektralsatz für beschränkte und selbstadjungierte Operatoren

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Es wird erwartet, dass die Studenten mit dem Stoff der Module Analysis und Lineare Algebra sowie der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1 vertraut sind.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Stoff und Methodik der angeführten LVAs soll vertraut sein, und soweit beherrscht werden, dass theoretische Überlegungen und konkrete Problemstellungen selbstständig angestellt bzw. gelöst werden können.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Fähigkeit die organisatorischen Herausforderungen der Vorlesungen bzw. Übungen zu bewältigen, sowie Fähigkeit zur selbständigen Kommunikation mit Kollegen.

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

In der Vorlesung wird der Stoff sowie dazu passende Beispiele und Anwendungen präsentiert. Einüben des Gelernten durch möglichst selbständige Lösung der Übungsbeispiele und Präsentation in der Übungs-LVA. Eventuell Übungstests. Leistungsbeurteilung für die Vorlesung durch Prüfungen mit einem mündlichen und einem schriftlichen Teil (Analysis 3) bzw. mit nur einem mündlichen Teil (Funktionalanalysis 1).

Lehrveranstaltungen des Moduls:

6.0/4.0 VO Analysis 3

3.0/2.0 UE Analysis 3

6.0/4.0 VO Funktionalanalysis 1

2.0/1.0 UE Funktionalanalysis 1

Diskrete Mathematik

Regelarbeitsaufwand das Moduls (ECTS): 16,5

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

grundlegenden algebraischen Strukturen und Methoden, kombinatorische Zählprinzipien, Graphentheorie und Anwendungen, Algorithmen für Graphen, Datenstrukturen und grundlegende geometrische Problemstellungen

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Erkennen und Analysieren von vorgegebenen algebraischen, kombinatorischen, graphentheoretischen und geometrischen Strukturen, vertieftes Verständnis mathematischer Schlussweisen und Beweistechniken der Diskreten Mathematik, insbesondere mit algorithmischen Lösungsansätzen.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Mathematische Formulierung von Problemstellungen aus den Bereichen der Diskreten Mathematik und deren Anwendungen und Verwendung geeigneter mathematischer und algorithmischer Lösungsverfahren.

Inhalte des Moduls:

Algebra:

Grundlegende algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper, Verbände, Boolesche Algebren, Abstrakte („universelle“) Algebren, Varietäten, Freie Algebren) Unterstrukturen, Homomorphismen, Produkte, Koprodukte. Teilbarkeitslehre in kommutativen Ringen (Hauptidealringe, eukl Ringe, ZPE-Ringe) Polynomringe über Körpern, Körpererweiterungen (Zerfällungskörper, algebraisch abgeschlossene Körper), Fundamentalsatz der Algebra, Endliche Körper.

Diskrete und geometrische Algorithmen:

Euklidischer Algorithmus, kombinatorische Abzählprinzipien, grundlegende Algorithmen für Datenstrukturen und Graphen (divide and conquer, Fast-Fourier-Transformation, Greedy-Algorithmen, Sortieren, Suchen, kürzester Weg, Ford-Fulkerson, lineare Programmierung, Planarität, Färbungsprobleme), grundlegende geometrische Algorithmen (konvexe Hülle, Voronoi-Diagramme, Delaunay-Trigangulierung etc.), Analyse und Aufwandsabschätzungen von Algorithmen

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Analysis, Lineare Algebra und Geometrie, Programmieren.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Fähigkeit des Übergangs vom konkreten Beispiel zur abstrakten Struktur und umgekehrt. Fähigkeit neuartige Begriffsbildungen zu verstehen und komplexe Zusammenhänge zu durchdringen. Fähigkeit der Problemlösung durch Behandlung in einem abstrakten Umfeld und/oder durch den Einsatz adäquater Rechenverfahren. Einsatz des Gelernten auf theoretische und praktische Aufgaben.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Kompetenz mathematische Probleme zu formulieren, mit anderen zu diskutieren, eigene Gedanken im Gespräch zu präzisieren und die Überlegungen anderer aufzugreifen. Kompetenz der Problemlösung durch kreativ-logisches Denken einerseits als Einzelperson und andererseits als Mitglied einer Kleingruppe.

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

Vorlesung und Übung. In der Übung tragen die Studentinnen und Studenten die von ihnen ausgearbeiteten Lösungen vor.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

5.0/3.5 VO Algebra
2.5/1.5 UE Algebra
6.0/4.0 VO Diskrete und geometrische Algorithmen
3.0/2.0 UE Diskrete und geometrische Algorithmen

Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen

Regelarbeitsaufwand des Moduls (ECTS): 14,5

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Kenntnis der unten genannten Inhalte sowie der Beweis- und Rechenmethoden, welche bei Differentialgleichungen zum Einsatz kommen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Modulen erlangten Fähigkeiten.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Mathematische Formulierung von Problemstellungen aus den Bereichen der Differentialgleichungen und deren Anwendungen und Verwendung geeigneter mathematischer Lösungsverfahren.

Inhalte des Moduls:

Gewöhnliche Differentialgleichungen:

Existenztheorie, elementar lösbare Gleichungen, lineare Differentialgleichungen und Systeme, Stabilität, Randwertprobleme.

Partielle Differentialgleichungen:

Charakteristikenmethode für Gleichungen erster Ordnung, Lineare partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung (elliptisch, parabolisch, hyperbolisch), Rand- und Anfangswertprobleme, Eigenfunktionsentwicklungen, Distributionen, schwache Formulierung.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Module „Analysis“ und „Lineare Algebra und Geometrie“, zusätzlich für „Partielle Differentialgleichungen“: „Höhere Analysis“, „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Stoff und Methodik der angeführten LVAs soll vertraut sein, und soweit beherrscht werden, dass theoretische Überlegungen und konkrete Problemstellungen selbstständig angestellt bzw. gelöst werden können.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Fähigkeit die organisatorischen Herausforderungen der Vorlesungen bzw. Übungen zu bewältigen, sowie Fähigkeit zur selbständigen Kommunikation mit Kollegen.

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

In der Vorlesung wird der Stoff, sowie dazu passende Beispiele und Anwendungen präsentiert. Einüben des Gelernten durch möglichst selbständige Lösung der Übungsbeispiele und Präsentation in der Übungs-LVA. Eventuell Übungstests.

Die Vorlesung und Übung „Partielle Differentialgleichungen“ finden in der Regel geblockt in den ersten drei Monaten des Semesters statt.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

5.0/3.5 VO Differentialgleichungen 1
2.5/1.5 UE Differentialgleichungen 1
4.5/3.0 VO Partielle Differentialgleichungen
2.5/1.5 UE Partielle Differentialgleichungen

Angewandte Mathematische Statistik

Regelarbeitsaufwand das Moduls (ECTS): 6,5

Bildungsziele des Moduls:

Fachliche und Methodische Kenntnisse:

Die Studentinnen und Studenten sollen mit den grundlegenden Methoden der schließenden Statistik vertraut gemacht werden. Dies umfasst modellbasierte statistische Datenanalyse und die Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

Fähigkeit zur Analyse komplexer Sachzusammenhänge auf Basis statistischer Methoden und stochastischer Modelle.

Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität:

Systemische Betrachtungsweise nichtdeterministischer kausaler Zusammenhänge.

Inhalte des Moduls:

Grundlagen, Aufgabe der Statistik, Prüfverteilungen, Stichproben von Normalverteilungen, Objektivistische Punktschätzungen, Bereichsschätzungen für Parameter, Nichtparametrische Schätzung von Verteilungsfunktionen, Statistische Tests, Lineare Modelle, Statistik bei unscharfer Information.

In den Übungen wird das Statistikanalysesystem „R“ eingeführt und verwendet.

Erwartete Vorkenntnisse:

Lineare Algebra, Analysis, Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

Vorlesungen und zugehörige Übungen (Übungen unter Berücksichtigung statistischer Software).

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3.5/2.5 VO Angewandte Mathematische Statistik B
3.0/2.0 UE Angewandte Mathematische Statistik

Wissenschaftliches Arbeiten

Regelarbeitsaufwand das Moduls (ECTS): 13

Bildungsziele des Moduls:

Die Studentinnen und Studenten lernen, sich in ein wissenschaftliches (mathematisches) Thema einzuarbeiten, ihre erworbenen Kenntnisse anzuwenden, noch fehlende Kenntnisse zu spezifizieren und anhand der wissenschaftlichen Literatur zu ergänzen.

Inhalte des Moduls:

Abhängig von der gewählten Lehrveranstaltung.

Erwartete Vorkenntnisse:

Pflichtmodule der ersten vier Semester, sowie mathematische Reife.

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung:

Die Studentinnen und Studenten beschäftigen sich (unter Anleitung) eingehend mit einem Problem der reinen oder angewandten Mathematik, und sie präsentieren ihre Erkenntnisse in einer Seminararbeit sowie einer Bachelorarbeit.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3.0/2.0 SE Seminar mit Seminararbeit
10.0/4.0 PR Projekt mit Bachelorarbeit

Gebundene Wahlfächer

In den Wahlmodulen vertiefen die Studentinnen und Studenten ihre Kenntnisse in den angebotenen mathematischen Gebieten und/oder lernen Anwendungen der Mathematik kennen.

Aus der folgenden Liste sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 18 ECTS-Punkten zu wählen. In Klammern sind die Studienpläne angegeben, in denen diese LVA vorkommen. (Diese Angabe fehlt, wenn die Lehrveranstaltungen zu einem alten Mathematik-Bachelorstudienplan gehören.)

Naturwissenschaften und Elektrotechnik

Elastizitätstheorie VO
Elektrodynamik 1 (ET)
Epidemiologie VO
Festkörperphysik (PH)
Grundlagen der Elektrotechnik für MB/VT VO (MB/VT)
Materialwissenschaften (PH)
Mechanik für TPH VO (PH)
Mechanik für TPH UE (PH)
Physik VO (ET)
Physik UE (ET)
Quantentheorie (PH)
Signale und Systeme 1 VU (ET)
Signale und Systeme 2 VU (ET)
Statistische Physik 1 VU(PH)
Strömungslehre für TPH VO (PH)

Theoretische und praktische Informatik

Algorithmen und Datenstrukturen 2 (INF)
Computer Aided Geometric Design VO (LA)
Computer Aided Geometric Design UE (LA)
Datenmodellierung VU (INF)

Einführung in die Informatik VO
Logik und Mengenlehre VO (MA Computerwissenschaften)
Logik und Mengenlehre UE (MA Computerwissenschaften)
Objektorientierte Modellierung VU (INF)
Objektorientierte Programmierung VU (ET oder INF)
Theoretische Informatik VO (MA Computerwissenschaften)
Theoretische Informatik UE (MA Computerwissenschaften)

Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie

Differentialgeometrie VO (MA Mathematik)
Differentialgeometrie UE (MA Mathematik)
Diskrete Geometrie VO
Fehlerkorrigierende Codes VO
Fehlerkorrigierende Codes UE
Mathematische Methoden der Kryptologie VO
Mathematische Methoden der Kryptologie UE
Projektive Geometrie 1 VO (LA)
Projektive Geometrie 1 UE (LA)
Visualisierung VU (LA)
Zahlentheorie VO (MA Mathematik)
Zahlentheorie UE (MA Mathematik)

Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

Computerstatistik VU
Fuzzy Modelle VU
Informations- und Codierungstheorie VO
Informations- und Codierungstheorie UE

Analysis, Numerik und Scientific Computing

Einführung in Scientific Computing VU
Finite Elemente Methoden VU (MA Naturwissenschaften)
Iterative Lösung großer Gleichungssysteme VO
Iterative Lösung großer Gleichungssysteme UE
Modellbildung und Simulation VO
Modellbildung und Simulation PR
Nichtlineare partielle Differentialgleichungen VO
Nichtlineare partielle Differentialgleichungen UE
Numerik von Differentialgleichungen VO
Numerik von Differentialgleichungen UE
Einführung in die Optimierung VU (BA Statistik und Wirtschaftsmathematik)

Masterlehrveranstaltungen

alle Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen der Masterstudien Mathematik, Mathematik in den Computerwissenschaften und Mathematik in Technik und Naturwissenschaften

Algebra 2 VO
Algebra 2 UE
Algorithmische Geometrie VO
Algorithmische Geometrie UE
Analyse von Algorithmen VO
Analyse von Algorithmen UE
Analysis auf Mannigfaltigkeiten VO
Analysis auf Mannigfaltigkeiten UE
Computeralgebra und alg. Spezifikationen VO

Computeralgebra und alg. Spezifikationen UE
Computergestützte Differentialgeometrie VU
Differentialgleichungen 2 VO
Differentialgleichungen 2 UE
Diskrete Methoden VO
Diskrete Methoden UE
Funktionalanalysis 2 VO
Funktionalanalysis 2 VO
Gebiete der mathematischen Logik VO
Geometrie in der Technik VO
Geometrie in der Technik UE
Komplexe Analysis VO
Komplexe Analysis UE
Mathematische Statistik VO
Mathematische Statistik UE
Stochastische Analysis VO
Stochastische Analysis UE
Theorie stochastischer Prozesse VO
Theorie stochastischer Prozesse UE
Topologie VO
Topologie UE
Variationsrechnung VO
Variationsrechnung UE
Zeitabhängige Probleme in Physik und Technik VO
Zeitabhängige Probleme in Physik und Technik UE

Ebenfalls gewählt werden können Master-Lehrveranstaltungen mit den Kürzeln AKANA, AKALG, AKDIS, AKGEO, AKWTH, AKSTA, AKANW, AKNUM, AKMOD, AKSIM, AKBIO, AKOEK, AKOR, AKVWT, AKVWL, AKLOG, AKTHI, AKFVM und AKVFM.

Freie Wahlfächer

Regelarbeitsaufwand des Moduls (ECTS): 19

Bildungsziele des Moduls:

Die Lehrveranstaltungen der freien Wahl dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Inhalte des Moduls:

Grundsätzlich bestimmt durch das Interesse der Studierenden. Es ist aber empfohlen im Rahmen der Lehrveranstaltungen der freien Wahl zumindest eine Lehrveranstaltung mit wissenschaftstheoretischen und/oder methodenkritischen Inhalten in Bezug auf Frauen- und Geschlechterforschung zu wählen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

1.0/3.0 VO Anwendungsgebiete der Mathematik

Zumindest drei ECTS-Punkte an fachübergreifenden Qualifikationen (gemäß Satzung § 3(1)9b und c) müssen im Rahmen des Moduls „Freie Wahlfächer“ absolviert werden (Schlagwort Softskills). Die restlichen 15 ECTS-Punkte können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

B Lehrveranstaltungstypen

- VO Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.
- UE Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studentinnen und Studenten das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studentinnen und Studenten einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.
- LU Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuerinnen und Betreuern experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.
- PR Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktisch-beruflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.
- VU Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.
- SE Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studentinnen und Studenten mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinander setzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.
- EX Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

C Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen im Studium

Im Bachelorstudium *Technische Mathematik* gibt es keine verpflichtenden Voraussetzungen.

D Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

1. Semester

5,0 VO ^U Analysis 1	7,5 ECTS
2,0 UE Analysis 1	3,5 ECTS
4,0 VU Einführung in das Programmieren	6,0 ECTS
5,0 VO ^U Lineare Algebra und Geometrie 1	7,5 ECTS
2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 1	3,5 ECTS

2. Semester

3,0 VO Anwendungsgebiete der Mathematik	1,0 ECTS
4,0 VO ^U Analysis 2	6,0 ECTS
2,0 UE Analysis 2	3,0 ECTS
3,5 VU Computermathematik	5,5 ECTS
4,0 VO ^U Lineare Algebra und Geometrie 2	6,0 ECTS
2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 2	3,0 ECTS
3,0 VO ^U Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	4,5 ECTS
2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	3,0 ECTS

3. Semester

4,0 VO ^U Analysis 3	6,0 ECTS
2,0 UE Analysis 3	3,0 ECTS
3,0 VO ^U Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	4,5 ECTS
2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	3,0 ECTS
4,0 VO ^M Numerische Mathematik A	6,0 ECTS
2,0 UE Numerische Mathematik	3,0 ECTS

4. Semester

3,5 VO ^U Algebra	5,0 ECTS
1,5 UE Algebra	2,5 ECTS
3,5 VO ^U Differentialgleichungen 1	5,0 ECTS
1,5 UE Differentialgleichungen 1	2,5 ECTS
4,0 VO ^M Funktionalanalysis 1	6,0 ECTS
1,0 UE Funktionalanalysis 1	2,0 ECTS

5. Semester

4,0 VO ^U Diskrete und geometrische Algorithmen	6,0 ECTS
2,0 UE Diskrete und geometrische Algorithmen	3,0 ECTS
3,0 VO ^U Partielle Differentialgleichungen	4,5 ECTS
1,5 UE Partielle Differentialgleichungen	2,5 ECTS
2,0 SE Seminar mit Seminararbeit	3,0 ECTS

6. Semester

2,5 VO ^M Angewandte Mathematische Statistik B	3,5 ECTS
2,0 UE Angewandte Mathematische Statistik	3,0 ECTS
PR Projekt mit Bachelorarbeit	10,0 ECTS

Freie Wahlfächer und gebundene Wahlfächer

gebundene Wahlfächer	18,0 ECTS
freie Wahlfächer	18,0 ECTS

E Semestereinteilung für schiefsemestrige Studierende

1. Semester

3,0 VO Anwendungsgebiete der Mathematik	1,0 ECTS
4,0 VU Einführung in das Programmieren	6,0 ECTS

2. Semester

5,0 VO ^U Analysis 1	7,5 ECTS
2,0 UE Analysis 1	3,5 ECTS
3,5 VU Computermathematik	5,5 ECTS
5,0 VO ^U Lineare Algebra und Geometrie 1	7,5 ECTS
2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 1	3,5 ECTS

3. Semester

4,0 VO ^U Analysis 2	6,0 ECTS
2,0 UE Analysis 2	3,0 ECTS
4,0 VO ^U Lineare Algebra und Geometrie 2	6,0 ECTS
2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 2	3,0 ECTS
3,0 VO ^U Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	4,5 ECTS
2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	3,0 ECTS

4. Semester

4,0 VO ^U Analysis 3	6,0 ECTS
2,0 UE Analysis 3	3,0 ECTS
4,0 VO ^U Diskrete und geometrische Algorithmen	6,0 ECTS
2,0 UE Diskrete und geometrische Algorithmen	3,0 ECTS
3,0 VO ^U Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	4,5 ECTS
2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	3,0 ECTS
4,0 VO ^M Numerische Mathematik A	6,0 ECTS
2,0 UE Numerische Mathematik	3,0 ECTS

5. Semester

3,5 VO ^U Algebra	5,0 ECTS
1,5 UE Algebra	2,5 ECTS
2,5 VO ^M Angewandte Mathematische Statistik B	3,5 ECTS
2,0 UE Angewandte Mathematische Statistik	3,0 ECTS
3,5 VO ^U Differentialgleichungen 1	5,0 ECTS
1,5 UE Differentialgleichungen 1	2,5 ECTS
4,0 VO ^M Funktionalanalysis 1	6,0 ECTS
1,0 UE Funktionalanalysis 1	2,0 ECTS

6. Semester

3,0 VO ^U Partielle Differentialgleichungen	4,5 ECTS
1,5 UE Partielle Differentialgleichungen	2,5 ECTS
2,0 SE Seminar mit Seminararbeit	3,0 ECTS
PR Projekt mit Bachelorarbeit	10,0 ECTS

Freie Wahlfächer und gebundene Wahlfächer

gebundene Wahlfächer	18,0 ECTS
freie Wahlfächer	18,0 ECTS

F Übergangsbestimmungen

Änderungen der Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt der TU Wien verlautbart.

F.1 Mathematik in Technik und Naturwissenschaften

- § 1. Sofern nicht anders angegeben, wird im Folgenden unter *alter Studienplan* der Studienplan für das Bachelorstudium „Mathematik in Technik und Naturwissenschaften“ (Studienkennzahl 033 202) und unter *neuer Studienplan* der Studienplan für das Bachelorstudium *Technische Mathematik* (gültig ab 1. Oktober 2011) verstanden. Entsprechend sind unter *alten* bzw. *neuen Lehrveranstaltungen* solche des alten bzw. neuen Studienplans zu verstehen.
- § 2. Die Bestimmungen dieser Verordnung gelten für Studentinnen und Studenten, die gemäß altem Studienplan studieren sowie für solche, die vom alten in den neuen Studienplan umsteigen (im Folgenden „Umsteiger“ genannt). Weiters regelt diese Verordnung äquivalente Lehrveranstaltungen für Studentinnen und Studenten im neuen Studienplan für den Fall, dass Lehrveranstaltungen des neuen Studienplans noch nicht angeboten werden.
- § 3. Auf Antrag der Studentin oder des Studenten kann das studienrechtliche Organ diese Bestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Abs. § 2 erfasste Studierende ausdehnen, wenn dadurch grobe durch die Studienplanumstellung bedingte Nachteile für die Studentin bzw. den Studenten, wie beispielsweise eine Studienzzeitverlängerung oder der Verlust von Beihilfen, abgewandt werden können.
- § 4. Lehrveranstaltungen, die in den folgenden Katalogen in derselben Zeile gegenübergestellt sind, gelten als äquivalent und können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss verwendet werden.
- § 5. Studentinnen und Studenten im alten Studienplan können ihr Studium bis spätestens 30. September 2016 abschließen. Wurde das Studium zu diesem Zeitpunkt nicht abgeschlossen, erfolgt eine Umstellung in den neuen Studienplan von Amts wegen.
- § 6. Studentinnen und Studenten haben die Möglichkeit, freiwillig in den neuen Studienplan überzutreten. Sämtliche zum Zeitpunkt des Übertritts in den neuen Studienplan bereits erbrachten Leistungsnachweise (Zeugnisse) können gemäß den in dieser Verordnung festgelegten Bestimmungen für den Studienabschluss verwendet werden; die Verwendung von Leistungsnachweisen über später erbrachte Leistungen ist zulässig, falls das studienrechtliche Organ nicht im Einzelfall widerspricht, wobei die Bestimmungen von § 3 zu berücksichtigen sind.
- § 7. In der folgenden Gegenüberstellung sind die Lehrveranstaltungen gemäß ihrer Zuordnung zu Prüfungsfächern des neuen Studienplans angeordnet. Die linke Spalte enthält die Lehrveranstaltungen des alten, die rechte jene des neuen Studienplans. Buchstaben am rechten Rand verweisen auf Anmerkungen am Ende des Dokuments, die sich auf die Lehrveranstaltungen der jeweiligen Zeile beziehen. Jede Lehrveranstaltung ist durch ihren Umfang in ECTS-Punkten (erste Zahl) und Semesterstunden (zweite Zahl), ihren Typ und ihren Titel beschrieben.
- § 8. Für Studentinnen und Studenten des alten Studienplans gilt: Diese haben die alten Pflichtlehrveranstaltungen oder äquivalente Lehrveranstaltungen zu absolvieren, so lange diese angeboten werden. Ändert sich bei einer Lehrveranstaltung nur der ECTS Umfang, aber nicht der Name, so gilt diese als äquivalent. Wurde eine Lehrveranstaltung ab inkrafttreten dieser Verordnung während eines Studienjahres nicht angeboten und auch keine äquivalente Lehrveranstaltung angeboten, so gilt diese Lehrveranstaltung ab diesem Zeitpunkt als nicht

mehr angebotene Lehrveranstaltung gemäß dieser Verordnung. Eine zu der Summe der alten Pflichtlehrveranstaltungen 150 ECTS entstandene Differenz, wird durch die ECTS der gebundenen Wahlfächer (sowohl in negativer als auch in positiver Differenz) ausgeglichen. Die ECTS Anzahl von nicht mehr angebotenen Lehrveranstaltungen darf durch gebundene Wahlfächer ersetzt werden.

- § 9. Umsteiger haben prinzipiell die neuen Lehrveranstaltungen zu absolvieren, können jedoch Zeugnisse zu alten Lehrveranstaltungen gemäß den Bestimmungen von Abs. § 6 weiterhin verwenden. Insgesamt sind Pflichtlehrveranstaltungen im Ausmaß von 144 ECTS-Punkten (oder knapp darüber) zu wählen, wobei überschüssige ECTS-Punkte die ECTS-Punkte des Wahlpflichtfaches entsprechend reduzieren.
- § 10. Sowohl Studentinnen und Studenten des alten Studienplans als auch Umsteiger können gebundene Wahllehrveranstaltungen auch aus den neuen Wahllehrveranstaltungskatalogen wählen, wobei Studentinnen und Studenten im alten Studienplan die Zuordnung zu einem Wahltopf wählen können. Für Umsteiger gilt, dass gebundene Wahllehrveranstaltungen des alten Studienplanes auch als gebundene Wahllehrveranstaltungen des neuen Studienplanes gelten. Studentinnen und Studenten des alten Studienplans haben gebundene Wahllehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS zu absolvieren, Umsteiger haben gebundene Wahllehrveranstaltungen im Ausmaß von 18 ECTS zu absolvieren. Ein aus den gewählten Pflichtfächern entstehender Überschuss an ECTS wird den für die gebundenen Wahllehrveranstaltungen anerkannt; ein aus den gewählten gebundenen Wahllehrveranstaltungen entstehender Überschuss an ECTS wird für die freien Wahlfächer anerkannt.
- § 11. Studentinnen und Studenten des neuen Studienplans haben die neuen Lehrveranstaltungen zu absolvieren. Sollte eine neue Lehrveranstaltung noch nicht angeboten werden, so haben sie die Möglichkeit, an deren Stelle eine alte Lehrveranstaltung gemäß den Katalogen in dieser Verordnung zu absolvieren.
- § 12. Für Umsteiger gilt: Es sind sämtliche Lehrveranstaltungen (in der alten oder neuen Version) zu absolvieren, die am rechten Rand nicht mit (a) markiert sind.
- § 13. Von den mit (a) markierten Lehrveranstaltungen sind nur so viele zu wählen, dass der Gesamtumfang aller insgesamt in den Pflichtfächern gewählten Lehrveranstaltungen den ECTS-Werten gemäß § 8 (Studentinnen und Studenten im alten Studienplan) bzw. § 9 (Umsteiger) entspricht.
- § 14. Für Lehrveranstaltungen, welche in den Katalogen dieser Verordnung in derselben Zeile stehen und welche denselben Titel und dieselbe Anzahl an Semesterstunden aufweisen, wird die ECTS-Zahl wie folgt bestimmt: Für Zeugnisse, auf denen als Stoffsemester das Wintersemester 2011/2012 oder später vermerkt ist, gelten die ECTS-Punkte gemäß der rechten Seite der Tabelle. Für Zeugnisse, auf denen als Stoffsemester das Sommersemester 2011 oder früher vermerkt ist, gelten die ECTS-Punkte gemäß der linken Seite der Tabelle.
- § 15. Das studienrechtliche Organ hat Zeugnisse mit einer fehlerhaften ECTS-Angabe beim Einreichen des Studienabschlusses mit einem korrigierten ECTS-Wert berücksichtigen. ECTS-Angaben auf Zeugnissen, die den Bestimmungen dieser Verordnung oder des Studienplans widersprechen, gelten als fehlerhaft. Weiters ist der Verdacht auf einen Fehler insbesondere dann gegeben, wenn der ECTS-Wert kleiner als die Semesterstundenzahl oder größer als das Doppelte der Semesterstundenzahl ist.
- § 16. Lehrveranstaltungen, die sich bis auf den Lehrveranstaltungstyp VU oder VL nicht von den hier angeführten Lehrveranstaltungen unterscheiden, gelten zu den hier angeführten Lehrveranstaltungen jedenfalls als äquivalent.

2,0/3,0 RV Anwendungsgebiete der Mathematik	1,0/3,0 VO Anwendungsgebiete der Mathematik	(c)
Prüfungsfach „Analysis“		
7,0/5,0 VO Analysis 1	7,5/5,0 VO Analysis 1	
4,0/2,0 UE Analysis 1	3,5/2,0 UE Analysis 1	
6,0/4,0 VO Analysis 2	6,0/4,0 VO Analysis 2	
4,0/2,0 UE Analysis 2	3,0/2,0 UE Analysis 2	
Prüfungsfach „Lineare Algebra und Geometrie“		
6,0/4,0 VO Lineare Algebra 1	7,5/5,0 VO Lineare Algebra und Geometrie 1	
4,0/2,0 UE Lineare Algebra 1	3,5/2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 1	
7,0/5,0 VO Lineare Algebra 2	6,0/4,0 VO Lineare Algebra und Geometrie 2	
4,0/2,0 UE Lineare Algebra 2	3,0/2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 2	
Prüfungsfach „Programmieren und numerische Mathematik“		
6,0/4,0 VU Einführung in das Programmieren für TM	6,0/4,0 VU Einführung in das Programmieren für TM	
6,0/4,0 VL Computermathematik	5,5/3,5 VU Computermathematik	
4,0/3,0 VO Numerische Mathematik A	6,0/4,0 VO Numerische Mathematik A	
3,0/2,0 UE Numerische Mathematik	3,0/2,0 UE Numerische Mathematik	
5,0/4,0 VO Numerik von Differentialgleichungen		(a), (b)
3,0/2,0 UE Numerik von Differentialgleichungen		(a), (b)
Prüfungsfach „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“		
4,0/2,0 VO Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik	4,5/3,0 VO Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	
3,0/1,5 UE Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik	3,0/2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	
5,0/4,0 VO Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie	4,5/3,0 VO Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	
3,0/2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie	3,0/2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	
3,0/2,5 VO Angewandte Statistik	3,5/2,5 VO Angewandte Mathematische Statistik B	
2,0/1,5 UE Angewandte Statistik	3,0/2,0 UE Angewandte Mathematische Statistik	
Prüfungsfach „Höhere Analysis“		
5,0/4,0 VO Analysis 3	6,0/4,0 VO Analysis 3	
3,0/2,0 UE Analysis 3	3,0/2,0 UE Analysis 3	
5,0/4,0 VO Funktionalanalysis 1	6,0/4,0 VO Funktionalanalysis 1	
2,0/1,0 UE Funktionalanalysis 1	2,0/1,0 UE Funktionalanalysis 1	
4,0/3,0 VO Differentialgeometrie		(a), (b)
2,0/1,0 UE Differentialgeometrie		(a), (b)
Prüfungsfach „Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen“		
4,5/3,5 VO Differentialgleichungen 1	5,0/3,5 VO Differentialgleichungen 1	
2,5/1,5 UE Differentialgleichungen 1	2,5/1,5 UE Differentialgleichungen 1	
4,0/3,0 VO Partielle Differentialgleichungen	4,5/3,0 VO Partielle Differentialgleichungen	
2,0/1,5 UE Partielle Differentialgleichungen	2,5/1,5 UE Partielle Differentialgleichungen	

6,0/4,0 VO Physik		(a), (b)
3,0/2,0 UE Physik		(a), (b)
Prüfungsfach „Diskrete Mathematik“		
	5,0/3,5 VO Algebra	(a)
	2,5/1,5 UE Algebra	(a)
	6,0/4,0 VO Diskrete und geometrische Algorithmen	(a)
	3,0/2,0 UE Diskrete und geometrische Algorithmen	(a)
Prüfungsfach „Wissenschaftliches Arbeiten“		
3,0/2,0 SE Seminar	3,0/2,0 SE Seminar mit Seminararbeit	
12,0/4,0 PR Praktikum mit Bachelorarbeit	10,0/-,- PR Projekt mit Bachelorarbeit	

Anmerkungen

- (a) Von den mit (a) markierten Lehrveranstaltungen sind nur so viele zu wählen, dass der Gesamtumfang aller insgesamt in den Pflichtfächern gewählten Lehrveranstaltungen den ECTS-Werten gemäß § 8 (Studentinnen und Studenten im alten Studienplan) bzw. § 9 (Umsteiger) entspricht.
- (b) Für Studentinnen und Studenten im alten Studienplan gilt: Falls die Lehrveranstaltung in dieser Form nicht mehr angeboten wird, stattdessen aber eine neue Lehrveranstaltung mit gleichem Titel jährlich, ab dem Jahr der Einstellung der alten Lehrveranstaltung, angeboten wird, ist die neue Lehrveranstaltung zu absolvieren. In jedem anderen Fall, sind um die ECTS Anzahl der Lehrveranstaltung entsprechend mehr ECTS gebundene Wahlfächer zu absolvieren oder eine Lehrveranstaltung mit selbem Titel und Typ, sollte eine solche wieder angeboten werden.
- (c) Die Lehrveranstaltung „Anwendungsgebiete der Mathematik“ gilt in dieser Verordnung als Pflichtfach. Im neuen Studienplan ist sie dem Prüfungsfach „Freie Wahlfächer“ zugeordnet.

F.2 Mathematik in den Computerwissenschaften

- § 1. Sofern nicht anders angegeben, wird im Folgenden unter *alter Studienplan* der Studienplan für das Bachelorstudium „Mathematik in den Computerwissenschaften“ (Studienkennzahl 033 204) und unter *neuer Studienplan* der Studienplan für das Bachelorstudium *Technische Mathematik* (gültig ab 1. Oktober 2011) verstanden. Entsprechend sind unter *alten* bzw. *neuen Lehrveranstaltungen* solche des alten bzw. neuen Studienplans zu verstehen.
- § 2. Die Bestimmungen dieser Verordnung gelten für Studentinnen und Studenten, die gemäß altem Studienplan studieren sowie für solche, die vom alten in den neuen Studienplan umsteigen (im Folgenden „Umsteiger“ genannt). Weiters regelt diese Verordnung äquivalente Lehrveranstaltungen für Studentinnen und Studenten im neuen Studienplan für den Fall, dass Lehrveranstaltungen des neuen Studienplans noch nicht angeboten werden.
- § 3. Auf Antrag der Studentin oder des Studenten kann das studienrechtliche Organ diese Bestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Abs. § 2 erfasste Studierende ausdehnen, wenn dadurch grobe durch die Studienplanumstellung bedingte Nachteile für die Studentin bzw. den Studenten, wie beispielsweise eine Studienzeitverlängerung oder der Verlust von Beihilfen, abgewandt werden können.
- § 4. Lehrveranstaltungen, die in den folgenden Katalogen in derselben Zeile gegenübergestellt sind, gelten als äquivalent und können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss verwendet werden.
- § 5. Studentinnen und Studenten im alten Studienplan können ihr Studium bis spätestens 30. September 2016 abschließen. Wurde das Studium zu diesem Zeitpunkt nicht abgeschlossen, erfolgt eine Umstellung in den neuen Studienplan von Amts wegen.
- § 6. Studentinnen und Studenten haben die Möglichkeit, freiwillig in den neuen Studienplan überzutreten. Sämtliche zum Zeitpunkt des Übertritts in den neuen Studienplan bereits erbrachten Leistungsnachweise (Zeugnisse) können gemäß den in dieser Verordnung festgelegten Bestimmungen für den Studienabschluss verwendet werden; die Verwendung von Leistungsnachweisen über später erbrachte Leistungen ist zulässig, falls das studienrechtliche Organ nicht im Einzelfall widerspricht, wobei die Bestimmungen von § 3 zu berücksichtigen sind.
- § 7. In der folgenden Gegenüberstellung sind die Lehrveranstaltungen gemäß ihrer Zuordnung zu Prüfungsfächern des neuen Studienplans angeordnet. Die linke Spalte enthält die Lehrveranstaltungen des alten, die rechte jene des neuen Studienplans. Buchstaben am rechten Rand verweisen auf Anmerkungen am Ende des Dokuments, die sich auf die Lehrveranstaltungen der jeweiligen Zeile beziehen. Jede Lehrveranstaltung ist durch ihren Umfang in ECTS-Punkten (erste Zahl) und Semesterstunden (zweite Zahl), ihren Typ und ihren Titel beschrieben.
- § 8. Studentinnen und Studenten des alten Studienplans haben die alten Lehrveranstaltungen zu absolvieren, so lange diese angeboten werden. Wurde eine Lehrveranstaltung ab Inkrafttreten dieser Verordnung während eines Studienjahres nicht angeboten, so gilt diese Lehrveranstaltung ab diesem Zeitpunkt als nicht mehr angebotene Lehrveranstaltung gemäß dieser Verordnung. Für nicht mehr angebotene Lehrveranstaltungen dürfen die Studentinnen und Studenten äquivalente Lehrveranstaltungen gemäß den Katalogen dieser Verordnung wählen. Insgesamt sind Pflichtlehrveranstaltungen im Ausmaß von 143 ECTS-Punkten (oder knapp darüber) zu wählen, wobei überschüssige ECTS-Punkte die ECTS-Punkte des Wahlpflichtfaches entsprechend reduzieren.
- § 9. Umsteiger haben prinzipiell die neuen Lehrveranstaltungen zu absolvieren, können jedoch Zeugnisse zu alten Lehrveranstaltungen gemäß den Bestimmungen von Abs. § 6 weiterhin verwenden. Insgesamt sind Pflichtlehrveranstaltungen im Ausmaß von 144 ECTS-Punkten

(oder knapp darüber) zu wählen, wobei überschüssige ECTS-Punkte die ECTS-Punkte des Wahlpflichtfaches entsprechend reduzieren.

- § 10. Sowohl Studentinnen und Studenten des alten Studienplans als auch Umsteiger können gebundene Wahllehrveranstaltungen auch aus den neuen Wahllehrveranstaltungskatalogen wählen. Studentinnen und Studenten des alten Studienplans haben gebundene Wahllehrveranstaltungen im Ausmaß von 19 ECTS zu absolvieren, Umsteiger haben gebundene Wahllehrveranstaltungen im Ausmaß von 18 ECTS zu absolvieren. Ein aus den gewählten Pflichtfächern entstehender Überschuss an ECTS wird den für die gebundenen Wahllehrveranstaltungen anerkannt; ein aus den gewählten gebundenen Wahllehrveranstaltungen entstehender Überschuss an ECTS wird für die freien Wahlfächer anerkannt.
- § 11. Studentinnen und Studenten des neuen Studienplans haben die neuen Lehrveranstaltungen zu absolvieren. Sollte eine neue Lehrveranstaltung noch nicht angeboten werden, so haben sie die Möglichkeit, an deren Stelle eine alte Lehrveranstaltung gemäß den Katalogen in dieser Verordnung zu absolvieren.
- § 12. Es sind sämtliche Lehrveranstaltungen (in der alten oder neuen Version) zu absolvieren, die am rechten Rand nicht mit (a) markiert sind.
- § 13. Von den mit (a) markierten Lehrveranstaltungen sind nur so viele zu wählen, dass der Gesamtumfang aller insgesamt in den Pflichtfächern gewählten Lehrveranstaltungen den ECTS-Werten gemäß § 8 (Studentinnen und Studenten im alten Studienplan) bzw. § 9 (Umsteiger) entspricht.
- § 14. Für Lehrveranstaltungen, welche in den Katalogen dieser Verordnung in derselben Zeile stehen und welche denselben Titel und dieselbe Anzahl an Semesterstunden aufweisen, wird die ECTS-Zahl wie folgt bestimmt: Für Zeugnisse, auf denen als Stoffsemester das Wintersemester 2011/2012 oder später vermerkt ist, gelten die ECTS-Punkte gemäß der rechten Seite der Tabelle. Für Zeugnisse, auf denen als Stoffsemester das Sommersemester 2011 oder früher vermerkt ist, gelten die ECTS-Punkte gemäß der linken Seite der Tabelle.
- § 15. Das studienrechtliche Organ hat Zeugnisse mit einer fehlerhaften ECTS-Angabe beim Einreichen des Studienabschlusses mit einem korrigierten ECTS-Wert berücksichtigen. ECTS-Angaben auf Zeugnissen, die den Bestimmungen dieser Verordnung oder des Studienplans widersprechen, gelten als fehlerhaft. Weiters ist der Verdacht auf einen Fehler insbesondere dann gegeben, wenn der ECTS-Wert kleiner als die Semesterstundenzahl oder größer als das Doppelte der Semesterstundenzahl ist.
- § 16. Lehrveranstaltungen, die sich bis auf den Lehrveranstaltungstyp VU oder VL nicht von den hier angeführten Lehrveranstaltungen unterscheiden, gelten zu den hier angeführten Lehrveranstaltungen jedenfalls als äquivalent.

2,0/3,0 RV Anwendungsgebiete der Mathematik	1,0/3,0 VO Anwendungsgebiete der Mathematik	(c)
Prüfungsfach „Analysis“		
7,0/5,0 VO Analysis 1	7,5/5,0 VO Analysis 1	
4,0/2,0 UE Analysis 1	3,5/2,0 UE Analysis 1	
6,0/4,0 VO Analysis 2	6,0/4,0 VO Analysis 2	
4,0/2,0 UE Analysis 2	3,0/2,0 UE Analysis 2	
Prüfungsfach „Lineare Algebra und Geometrie“		
6,0/4,0 VO Lineare Algebra 1	7,5/5,0 VO Lineare Algebra und Geometrie 1	
4,0/2,0 UE Lineare Algebra 1	3,5/2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 1	

7,0/5,0 VO Lineare Algebra 2	6,0/4,0 VO Lineare Algebra und Geometrie 2	
4,0/2,0 UE Lineare Algebra 2	3,0/2,0 UE Lineare Algebra und Geometrie 2	
Prüfungsfach „Programmieren und numerische Mathematik“		
6,0/4,0 VU Einführung in das Programmieren für TM	6,0/4,0 VU Einführung in das Programmieren für TM	
6,0/4,0 VL Computermathematik	5,5/3,5 VU Computermathematik	
3,0/2,0 VO Einführung in die Informatik		(a)
3,0/2,0 VO Theoretische Informatik		(a)
2,0/1,0 UE Theoretische Informatik		(a)
3,0/2,0 VO Informations- und Codierungstheorie		(a), (d)
2,0/1,0 UE Informations- und Codierungstheorie		(a), (d)
3,0/2,0 VL Objektorientierte Programmierung		(a)
4,0/3,0 VO Numerische Mathematik B	6,0/4,0 VO Numerische Mathematik A	
3,0/2,0 UE Numerische Mathematik B	3,0/2,0 UE Numerische Mathematik	
Prüfungsfach „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“		
4,0/2,0 VO Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik	4,5/3,0 VO Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	
3,0/1,5 UE Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik	3,0/2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	
5,0/4,0 VO Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie	4,5/3,0 VO Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	
3,0/2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie	3,0/2,0 UE Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	
	3,5/2,5 VO Angewandte Mathematische Statistik B	(a)
	3,0/2,0 UE Angewandte Mathematische Statistik	(a)
Prüfungsfach „Höhere Analysis“		
5,0/4,0 VO Analysis 3	6,0/4,0 VO Analysis 3	
3,0/2,0 UE Analysis 3	3,0/2,0 UE Analysis 3	
	6,0/4,0 VO Funktionalanalysis 1	(a)
	2,0/1,0 UE Funktionalanalysis 1	(a)
Prüfungsfach „Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen“		
4,5/3,5 VO Differentialgleichungen 1	5,0/3,5 VO Differentialgleichungen 1	
2,5/1,5 UE Differentialgleichungen 1	2,5/1,5 UE Differentialgleichungen 1	
	4,5/3,0 VO Partielle Differentialgleichungen	(a)
	2,5/1,5 UE Partielle Differentialgleichungen	(a)
Prüfungsfach „Diskrete Mathematik“		
5,0/4,0 VO Algebra	5,0/3,5 VO Algebra	
3,0/2,0 UE Algebra	2,5/1,5 UE Algebra	
3,0/2,0 VO Angewandte Geometrie		(b)
2,0/1,0 UE Angewandte Geometrie		(b)
6,0/4,0 VL Algorithmen und Datenstrukturen 1		(b)
	6,0/4,0 VO Diskrete und geometrische Algorithmen	(b)

	3,0/2,0 UE Diskrete und geometrische Algorithmen	(b)
Prüfungsfach „Wissenschaftliches Arbeiten“		
3,0/2,0 SE Seminar	3,0/2,0 SE Seminar mit Seminararbeit	
12,0/4,0 PR Praktikum mit Bachelorarbeit	10,0/-,- PR Projekt mit Bachelorarbeit	

Anmerkungen

- (a) Von den mit (a) markierten Lehrveranstaltungen sind nur so viele zu wählen, dass der Gesamtumfang aller insgesamt in den Pflichtfächern gewählten Lehrveranstaltungen den ECTS-Werten gemäß § 8 (Studentinnen und Studenten im alten Studienplan) bzw. § 9 (Umsteiger) entspricht.
- (b) Von den mit (b) gekennzeichneten Lehrveranstaltungen können die Lehrveranstaltungen „6,0/4,0 VL Algorithmen und Datenstrukturen 1“ und „6,0/4,0 VO Diskrete und geometrische Algorithmen“ nicht gleichzeitig für den Studienabschluss verwendet werden. Für Studentinnen und Studenten im alten Studienplan gilt folgende Regelung: Die Lehrveranstaltung „6,0/4,0 VL Algorithmen und Datenstrukturen 1“ ist zu absolvieren. Die Lehrveranstaltung „3,0/2,0 VO Angewandte Geometrie“ kann - falls sie nicht mehr angeboten wird - durch Lehrveranstaltungen aus dem Geometrie-Wahlkatalog im Gesamtausmaß von 3 ECTS (oder knapp darüber) ersetzt werden; Die Lehrveranstaltung „2,0/1,0 UE Angewandte Geometrie“ kann - falls sie nicht mehr angeboten wird - durch Lehrveranstaltungen aus dem Geometrie-Wahlkatalog im Gesamtausmaß von 2 ECTS (oder knapp darüber) ersetzt werden. Für Umsteiger gilt die Regelung, dass die Lehrveranstaltungen „3,0/2,0 VO Angewandte Geometrie“, „2,0/1,0 UE Angewandte Geometrie“, „6,0/4,0 VO Diskrete und geometrische Algorithmen“ und „3,0/2,0 UE Diskrete und geometrische Algorithmen“ nicht absolviert werden müssen, wenn sowohl die Lehrveranstaltung „6,0/4,0 VL Algorithmen und Datenstrukturen 1“ absolviert wurde als auch die von der Summe an ECTS-Punkten der aus (b) absolvierten Lehrveranstaltungen auf 9 ECTS-Punkte fehlenden ECTS-Punkte durch Lehrveranstaltungen aus dem Geometrie-Wahlkatalog ausgeglichen wird.
- (c) Die Lehrveranstaltung „Anwendungsgebiete der Mathematik“ gilt in dieser Verordnung als Pflichtfach. Im neuen Studienplan ist sie dem Prüfungsfach „Freie Wahlfächer“ zugeordnet.
- (d) Studentinnen und Studenten im alten Studienplan können - falls die Lehrveranstaltung „3,0/2,0 VO Informations- und Codierungstheorie“ nicht mehr angeboten wird, stattdessen entweder die neue Lehrveranstaltung „3,0/2,0 VO Informationstheorie“ oder andere mit (a) gekennzeichnete Lehrveranstaltungen absolvieren. Studentinnen und Studenten im alten Studienplan können - falls die Lehrveranstaltung „2,0/1,0 UE Informations- und Codierungstheorie“ nicht mehr angeboten wird, stattdessen entweder die neue Lehrveranstaltung „2,0/1,0 UE Informationstheorie“ oder andere mit (a) gekennzeichnete Lehrveranstaltungen absolvieren.