

MITTEILUNGSBLATT

DER

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ



47. SONDERNUMMER

Studienjahr 2016/17

Ausgegeben am 29. 03. 2017

25.g Stück

Curriculum

für das

Bachelorstudium Mathematik

Curriculum 2017

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller: Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Verlags- und Herstellungsort: Graz.
Anschrift der Redaktion: Rechts- und Organisationsabteilung, Universitätsplatz 3, 8010 Graz.
E-Mail: mitteilungsblatt@uni-graz.at
Internet: https://online.uni-graz.at/kfu_online/wbMitteilungsblaetter.list?pOrg=1

Offenlegung gem. § 25 MedienG

Medieninhaber: Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Unternehmensgegenstand: Erfüllung der Ziele, leitenden Grundsätze und Aufgaben gem. §§ 1, 2 und 3 des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (Universitätsgesetz 2002 - UG), BGBl. I Nr. 120/2002, in der jeweils geltenden Fassung.
Art und Höhe der Beteiligung: Eigentum 100%.
Grundlegende Richtung: Kundmachung von Informationen gem. § 20 Abs. 6 UG in der jeweils geltenden Fassung.



Curriculum für das Bachelorstudium

Mathematik

Curriculum 2017

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Karl-Franzens-Universität Graz in der Sitzung vom 08.03.2017 und vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 20.03.2017 genehmigt.

Das Studium ist als gemeinsames Studium (§ 54 Abs. 9 UG) der Karl-Franzens-Universität Graz (Uni Graz) und der Technischen Universität Graz (TU Graz) im Rahmen von „NAWI Graz“ eingerichtet. Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz (UG) sowie die Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzungen der Uni Graz und der TU Graz in der jeweils geltenden Fassung.

Inhaltsverzeichnis:

I	Allgemeines.....	3
§ 1.	Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil	3
II	Allgemeine Bestimmungen	5
§ 2.	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten	5
§ 3.	Gliederung des Studiums	5
§ 4.	Studieneingangs- und Orientierungsphase	5
§ 5.	Lehrveranstaltungstypen	6
§ 6.	Gruppengrößen	6
§ 7.	Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen	7
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	8
§ 8.	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	8
§ 9.	Vertiefungsfach.....	10
§ 10.	Freifach	12
§ 11.	Bachelorarbeit	13
§ 12.	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen	13
§ 13.	Auslandsaufenthalte und Praxis	13
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	14
§ 14.	Prüfungsordnung	14
§ 15.	Studienabschluss	15
V	In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen	16
§ 16.	In-Kraft-Treten	16
§ 17.	Übergangsbestimmungen	16



Anhang I.....	17
Modulbeschreibungen	17
Anhang II.....	29
Studienablauf.....	29
Anhang III.....	30
Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach	30
Anhang IV	31
Äquivalenzliste.....	31
Anhang V	31
Glossar	31

I Allgemeines

§ 1. Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das naturwissenschaftliche Bachelorstudium Mathematik umfasst sechs Semester. Der Gesamtumfang beträgt 180 ECTS-Anrechnungspunkte gem. § 51 Abs. 2 Z 26 UG.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Bachelor of Science“, abgekürzt „BSc“, verliehen.

(1) Gegenstand des Studiums

Das Bachelorstudium Mathematik vermittelt eine fundierte Grundausbildung in jenen mathematischen Gebieten, die für die Tätigkeit einer Mathematikerin / eines Mathematikers in Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft von besonderer Bedeutung sind. Darüber hinaus haben die Studierenden durch die Wahl eines geeigneten Vertiefungskataloges die Möglichkeit zur individuellen Schwerpunktsetzung. Dieses Studium bietet die Basis für eine weiterführende wissenschaftliche oder anwendungsorientierte Ausbildung in einem facheinschlägigen Masterstudium.

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Das von der Karl-Franzens-Universität Graz und der Technischen Universität Graz im Rahmen der NAWI Graz Kooperation angebotene Bachelorstudium Mathematik ist in ein international anerkanntes Umfeld von Wissenschaft und Lehre eingebettet. Das Curriculum beinhaltet Pflicht- und Wahlfächer, welche eine breite mathematische Grundausbildung als Voraussetzung für ein weiterführendes Studium oder eine facheinschlägige berufliche Tätigkeit bieten.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums

- verfügen über mathematische Grundkompetenzen in folgenden Gebieten:
 - Differential- und Integralrechnung in einer und mehreren Veränderlichen,
 - Lineare Algebra und Analytische Geometrie,
 - Algebraische Strukturen, Diskrete Mathematik,
 - Numerische Methoden und Optimierung,
 - Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik,
 - Differentialgleichungen,
 - Komplexe Analysis,
 - Funktionalanalysis,
- sind in der Lage, diese mathematischen Theorien auf einem grundlegenden Abstraktionsniveau anzuwenden,
- kennen die mathematischen Denk- und Arbeitsweisen und sind in der Lage,
 - Strukturen und Zusammenhängen zu erkennen,
 - zu abstrahieren und zu analysieren,
 - deduktiv vorzugehen,
 - formal und algorithmisch zu denken,
- besitzen grundlegende Problemlösungskompetenzen, wie etwa

- in der mathematischen Modellierung von Prozessen in Technik, Wirtschaft und Naturwissenschaften,
- beim adäquaten Einsatz von computerunterstützten Hilfsmitteln,
- verfügen über Lernstrategien, die es ihnen ermöglichen, ihre Studien selbstbestimmt und autonom fortzusetzen,
- verwenden einschlägige Datenbanken und Fachliteratur zum weiterführenden Wissenserwerb.

Nach Absolvierung eines der folgenden Vertiefungsmodule verfügen sie über die nachstehend angeführten entsprechenden weiteren Fähigkeiten:

• **Angewandte Mathematik:** Weiterführende Kenntnisse der mathematischen Modellierung, der Stochastik, der Numerischen Mathematik, der Differentialgleichungen und deren Anwendungen.

• **Diskrete Mathematik und Algorithmentheorie:** Weiterführende Kenntnisse der Algebra und Diskreten Mathematik, sowie ihrer Anwendungen in der Kryptographie, der kombinatorischen Optimierung und der theoretischen Informatik.

• **Finanz- und Versicherungsmathematik:** Weiterführende Kenntnisse der Stochastik und der Differentialgleichungen und deren Umsetzung in grundlegenden Modellen der Finanz- und Versicherungsmathematik.

• **Technomathematik:** Weiterführende Kenntnisse der Differentialgleichungen und der Numerischen Mathematik, Grundkenntnisse der Mechanik und Elektrotechnik.

- (3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt
Die Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums sind auf Grund ihrer mathematischen Ausbildung zu abstraktem und vernetztem Denken befähigt. Dadurch und vermöge ihrer Kenntnisse der Anwendungen mathematischer Methoden sind sie in Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft breit einsetzbar. Mögliche Tätigkeitsfelder sind beispielsweise
- in der Anwendung mathematischer Methoden in Industrie, Technik und Naturwissenschaft
 - in der Umsetzung deterministischer und stochastischer Modelle in Wirtschaft, Verwaltung, Finanz- und Versicherungswesen
 - in der theoretischen und praktischen Behandlung von Fragestellungen der Datensicherheit und Kommunikationstechnologie.

Weitere Tätigkeitsfelder, insbesondere in der Entwicklung neuer Methoden und deren Einsatz, eröffnen sich Absolventinnen und Absolventen der einschlägigen Masterstudien.

II Allgemeine Bestimmungen

§ 2. Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten

Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen ECTS-Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Studienjahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (entsprechend einem Umfang von 25 Echtstunden je ECTS-Anrechnungspunkt). Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Semesterstunden. Eine Semesterstunde entspricht 45 Minuten pro Unterrichtswoche des Semesters.

§ 3. Gliederung des Studiums

Das Bachelorstudium Mathematik mit einem Arbeitsaufwand von 180 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst sechs Semester und ist wie folgt in Fächer strukturiert:

	ECTS
Grundbegriffe der Mathematik	9,5
Algebra und Lineare Algebra	24
Analysis I	21
Analysis II	25,5
Grundlagen Informatik	13,5
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	12
Einführung in die Angewandte Mathematik	21
Vertiefungsfach (wahlweise)	30
Freifach	12
Seminar	3
Bachelorarbeit	8,5
Summe	180

§ 4. Studieneingangs- und Orientierungsphase

- (1) Die Studieneingangs- und Orientierungsphase des Bachelorstudiums Mathematik enthält gemäß § 66 UG einführende und orientierende Lehrveranstaltungen und Prüfungen des ersten Semesters im Umfang von 8 ECTS-Anrechnungspunkten. Sie beinhaltet einen Überblick über die wesentlichen Inhalte des Studiums sowie dessen weiteren Verlauf und soll als Entscheidungsgrundlage für die persönliche Beurteilung der Studienwahl dienen.
- (2) Folgende Lehrveranstaltungen und Prüfungen sind der Studieneingangs- und Orientierungsphase zugeordnet:

Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase im 1. Semester	SSt.	LV-Typ	ECTS
Analysis 1	5	VO	7,5
Einführung in LaTeX	0,5	VO	0,5

- (3) Neben den Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die der Studieneingangs- und Orientierungsphase zugerechnet werden, können nur Lehrveranstaltungen in einem Umfang von höchstens 22 ECTS-Anrechnungspunkten gemäß den im Curriculum genannten Anmeldevoraussetzungen absolviert werden, insgesamt (inkl. STEOP) nicht mehr als 30 ECTS-Anrechnungspunkte.
- (4) Die positive Absolvierung aller Lehrveranstaltungen und Prüfungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase gemäß Abs. (1) berechtigt zur Absolvierung der weiteren Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zum Verfassen der im Curriculum vorgesehenen Bachelorarbeit gemäß den im § 12 dieses Curriculums genannten Anmeldevoraussetzungen. Davon unberührt sind Lehrveranstaltungen/Prüfungen aus Abs. (3).

§ 5. Lehrveranstaltungstypen

- (1) Vorlesungen (VO)*: Sie dienen der Einführung in die Methoden des Fachgebietes und der Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen aus dem gesicherten Wissensstand, aus dem aktuellen Forschungsstand und aus besonderen Forschungsbereichen des Faches.
- (2) Vorlesungen mit Übungen (VU)*: Dabei erfolgt sowohl die Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen als auch die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (3) Übungen (UE)*: Übungen haben den praktischen Zielen der Studien zu entsprechen und dienen der Lösung konkreter Aufgaben. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (4) Seminare (SE)*: Sie dienen der eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit und der wissenschaftlichen Diskussion darüber, wobei eine schriftliche Ausarbeitung eines Themas und dessen mündliche Präsentation geboten werden soll. Darüber ist eine Diskussion abzuhalten. Diese Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.

* Es gelten die in der Satzung Studienrecht (Uni Graz) bzw. Richtlinie (TU Graz) der beiden Universitäten festgelegten Lehrveranstaltungstypen bzw. -arten. Siehe § 1 Abs. 3 des studienrechtlichen Satzungsteiles der Uni Graz bzw. Richtlinie über Lehrveranstaltungstypen der Curricula-Kommission des Senates der TU Graz vom 6.10.2008 (verlautbart im Mitteilungsblatt der TU Graz vom 3.12.2008).

§ 6. Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU	Keine Beschränkung
Übung (UE) Übungsanteil von VU	25
Seminar (SE)	13

§ 7. Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als verfügbare Plätze vorhanden sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- (2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
 - a. Die Lehrveranstaltung ist für die/den Studierende/n verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.
 - b. Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (Gesamt ECTS-Anrechnungspunkte)
 - c. Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
 - d. Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
 - e. Die Note der Prüfungs- bzw. der Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en) der Teilnahmevoraussetzung
 - f. Studierende, für die solche Lehrveranstaltungen zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig sind, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine eigene Ersatzliste ist möglich. Es gelten sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an den an NAWI Graz beteiligten Universitäten absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.

III Studieninhalt und Studienablauf

§ 8. Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Bachelorstudiums und deren Gliederung in Module sind nachfolgend angeführt. Die Module sind zu Fächern zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu den beteiligten Universitäten erfolgt in Anhang II und § 9.

Bachelorstudium Mathematik										
Modul	Lehrveranstaltung	LV		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten						
		SSSt	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
Pflichtfach A: Grundbegriffe der Mathematik										
Pflichtmodul A1: Grundbegriffe der Mathematik										
STEOP	Einführung in LaTeX ¹	0,5	VO	0,5	0,5					
	Diskrete Mathematik	2	VO	3	3					
	Diskrete Mathematik	1	UE	1,5	1,5					
	Grundlagen der Mathematik	3	VO	4,5		4,5				
Zwischensumme Pflichtmodul A1		6,5		9,5	5	4,5				
Zwischensumme Grundbegriffe der Mathematik		6,5		9,5	5	4,5				
Pflichtfach B: Algebra und Lineare Algebra										
Pflichtmodul B1: Lineare Algebra 1										
	Lineare Algebra 1	4	VO	6	6					
	Lineare Algebra 1	2	UE	3	3					
Zwischensumme Pflichtmodul B1		6		9	9					
Pflichtmodul B2: Lineare Algebra 2										
	Lineare Algebra 2	4	VO	6		6				
	Lineare Algebra 2	2	UE	3		3				
Zwischensumme Pflichtmodul B2		6		9		9				
Pflichtmodul B3: Einführung in die Algebra										
	Einführung in die Algebra	3	VO	4,5					4,5	
	Einführung in die Algebra	1	UE	1,5					1,5	
Zwischensumme Pflichtmodul B3		4		6					6	
Zwischensumme Algebra und Lineare Algebra		16		24	9	9			6	
Pflichtfach C: Analysis I										
Pflichtmodul C1: Analysis 1										
STEOP	Analysis 1	5	VO	7,5	7,5					
	Analysis 1	2	UE	3	3					
Zwischensumme Pflichtmodul C1		7		10,5	10,5					

Pflichtmodul C2: Analysis 2

Analysis 2	5	VO	7,5		7,5		
Analysis 2	2	UE	3		3		
Zwischensumme Pflichtmodul C2	7		10,5		10,5		
Zwischensumme Analysis I	14		21	10,5	10,5		

Pflichtfach D: Analysis II
Pflichtmodul D1: Analysis 3

Analysis 3	4	VO	6		6		
Analysis 3	2	UE	3		3		
Zwischensumme Pflichtmodul D1	6		9		9		

Pflichtmodul D2: Analysis 4

Maß- und Integrationstheorie	2,5	VO	3,5		3,5		
Maß- und Integrationstheorie	0,5	UE	1		1		
Einführung in die Funktionalanalysis	3	VO	4,5		4,5		
Einführung in die Funktionalanalysis	1	UE	1,5		1,5		
Zwischensumme Pflichtmodul D2	7		10,5		4,5	6	

Pflichtmodul D3: Komplexe Analysis

Einführung in die komplexe Analysis	3	VO	4,5				4,5
Einführung in die komplexe Analysis	1	UE	1,5				1,5
Zwischensumme Pflichtmodul D3	4		6				6
Zwischensumme Analysis II	17		25,5		13,5	6	6

Pflichtfach E: Grundlagen Informatik
Pflichtmodul E1: Grundlagen Informatik 1

Computermathematik	3	VU ²	4,5	4,5			
Programmieren C++	4	VU ³	6		6		
Zwischensumme Pflichtmodul E1	7		10,5	4,5	6		

Pflichtmodul E2: Grundlagen Informatik 2

Datenstrukturen und Algorithmen	2	VO	3		3		
Zwischensumme Pflichtmodul E2	2		3		3		
Zwischensumme Informatische Grundlagen	9		13,5	4,5	6	3	

Pflichtfach F: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
Pflichtmodul F1: Wahrscheinlichkeitstheorie

Wahrscheinlichkeitstheorie	3	VO	4,5			4,5	
Wahrscheinlichkeitstheorie	1	UE	1,5			1,5	
Zwischensumme Pflichtmodul F1	4		6			6	

Pflichtmodul F2: Statistik

Statistik	3	VO	4,5				4,5
Statistik	1	UE	1,5				1,5
Zwischensumme Pflichtmodul F2	4		6				6
Zwischensumme Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	8		12			6	6

Pflichtfach G: Einführung in die Angewandte Mathematik							
Pflichtmodul G1: Gewöhnliche Differentialgleichungen							
Gewöhnliche Differentialgleichungen	3	VO	4,5			4,5	
Gewöhnliche Differentialgleichungen	1	UE	1,5			1,5	
Zwischensumme Pflichtmodul G1	4		6			6	
Pflichtmodul G2: Numerische Mathematik und Optimierung							
Numerische Mathematik 1	3	VO	4,5			4,5	
Numerische Mathematik 1	1	UE	1,5			1,5	
Optimierung 1	4	VO	6				6
Optimierung 1	2	UE	3				3
Zwischensumme Pflichtmodul G2	10		15			6	9
Zwischensumme Einführung in die Angewandte Mathematik	14		21			12	9
Summe Pflichtmodule/Pflichtfächer	84,5		126,5	29	30	28,5	27
Summe Vertiefungsfach lt. § 9			30				18 / 12 / 19,5⁵ 10,5⁵
Seminar	2	SE	3				3⁴
Bachelorarbeit	1	SE	8,5				8,5
Freifach lt. § 10			12	1		1,5	3
Summe Gesamt			180	30	30	30	30
							30/ 30/ 31,5⁵ 28,5⁵

STEOP: Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase.

¹: Diese Lehrveranstaltung wird mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.

²: 1SSt Vorlesungsteil, 2SSt Übungsteil

³: 2SSt Vorlesungsteil, 2SSt Übungsteil

⁴: Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten.

⁵: Die Aufteilung der ECTS-Anrechnungspunkte auf die Semester V und VI hängt vom gewählten Vertiefungsfach gemäß § 9 ab.

§ 9. Vertiefungsfach

In den Semestern V und VI ist eines der folgenden Vertiefungsfächer zur Gänze zu absolvieren. Die Vertiefungsfächer dienen der individuellen Schwerpunktsetzung.

Vertiefungsfach Angewandte Mathematik	SSSt	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
				I	II	III	IV	V	VI
Vertiefungsmodul V1: Numerische Mathematik und Partielle Differentialgleichungen									
Numerische Mathematik 2	3	VO	4,5					4,5	
Numerische Mathematik 2	1	UE	1,5					1,5	
Partielle Differentialgleichungen	3	VO	4,5					4,5	
Partielle Differentialgleichungen	1	UE	1,5					1,5	
Zwischensumme Vertiefungsmodul V1	8		12					12	
Vertiefungsmodul V2: Stochastische Prozesse									
Stochastische Prozesse	3	VO	4,5					4,5	
Stochastische Prozesse	1	UE	1,5					1,5	
Zwischensumme Vertiefungsmodul V2	4		6					6	

Vertiefungsmodul V3: Bildverarbeitung und Modellierung					
Mathematische Bildverarbeitung	3	VO	4,5		4,5
Mathematische Bildverarbeitung	1	UE	1,5		1,5
Modellierung	3	VO	4,5		4,5
Modellierung	1	UE	1,5		1,5
Zwischensumme Vertiefungsmodul V3	8		12		12
Summe Vertiefungsfach Angewandte Mathematik	20		30	18	12

Vertiefungsfach Diskrete Mathematik und Algorithmentheorie									
	SSSt	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
				I	II	III	IV	V	VI
Vertiefungsmodul V4: Algebra und Codierung									
Algebra	4	VO	6					6	
Algebra	1	UE	1,5					1,5	
Codierung und Kryptographie	3	VO	4,5						4,5
Codierung und Kryptographie	1	UE	1,5						1,5
Zwischensumme Vertiefungsmodul V4	9		13,5					7,5	6
Vertiefungsmodul V5: Algorithmen und Komplexität									
Entwurf und Analyse von Algorithmen	3	VU	4,5					4,5	
Kombinatorische Optimierung 1	4	VO	6					6	
Kombinatorische Optimierung 1	1	UE	1,5					1,5	
Theoretische Informatik 1	2	VO	3						3
Theoretische Informatik 1	1	UE	1,5						1,5
Zwischensumme Vertiefungsmodul V5	11		16,5					12	4,5
Summe Vertiefungsfach Diskrete Mathematik und Algorithmentheorie	20		30					19,5	10,5

Vertiefungsfach Finanz- und Versicherungsmathematik									
	SSSt	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
				I	II	III	IV	V	VI
Vertiefungsmodul V1: Numerische Mathematik und Partielle Differentialgleichungen									
Numerische Mathematik 2	3	VO	4,5					4,5	
Numerische Mathematik 2	1	UE	1,5					1,5	
Partielle Differentialgleichungen	3	VO	4,5					4,5	
Partielle Differentialgleichungen	1	UE	1,5					1,5	
Zwischensumme Vertiefungsmodul V1	8		12					12	
Vertiefungsmodul V2: Stochastische Prozesse									
Stochastische Prozesse	3	VO	4,5					4,5	
Stochastische Prozesse	1	UE	1,5					1,5	
Zwischensumme Vertiefungsmodul V2	4		6					6	
Vertiefungsmodul V6: Finanz- und Versicherungsmathematik									
Finanz- und Versicherungsmathematik	3	VO	4,5						4,5
Finanz- und Versicherungsmathematik	1	UE	1,5						1,5

Vertiefungsfach Finanz- und Versicherungsmathematik									
	SSSt	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
				I	II	III	IV	V	VI
Personenversicherungs- mathematik	2	VU ¹	3						3
Optimierung in der Finanz- mathematik	2	VU ¹	3						3
Zwischensumme Vertiefungsmodul V6	8		12						12
Summe Vertiefungsfach Finanz- und Versiche- rungsmathematik	20		30					18	12

Vertiefungsfach Technomathematik									
	SSSt	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
				I	II	III	IV	V	VI
Vertiefungsmodul V1: Numerische Mathematik und Partielle Differentialgleichungen									
Numerische Mathematik 2	3	VO	4,5					4,5	
Numerische Mathematik 2	1	UE	1,5					1,5	
Partielle Differentialglei- chungen	3	VO	4,5					4,5	
Partielle Differentialglei- chungen	1	UE	1,5					1,5	
Zwischensumme Vertiefungsmodul V1	8		12					12	
Vertiefungsmodul V7: Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen									
Mechanik – Dynamik	2	VO	3					3	
Mechanik – Dynamik	2	UE	3					3	
Einführung in die Elektro- technik	3	VO	4,5						4,5
Einführung in die Elektro- technik	1	UE	1,5						1,5
Zwischensumme Vertiefungsmodul V7	8		12					6	6
Vertiefungsmodul V8: Numerische Mathematik 3									
Numerische Mathematik 3	3	VO	4,5						4,5
Numerische Mathematik 3	1	UE	1,5						1,5
Zwischensumme Vertiefungsmodul V8	4		6						6
Summe Vertiefungsfach Technomathematik	20		30					18	12

¹:1,5SSSt Vorlesungsteil, 0,5SSSt Übungsteil

§ 10. Freifach

- (1) Die im Rahmen des Freifaches im Bachelorstudium Mathematik zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden. Anhang III enthält eine Empfehlung für frei wählbare Lehrveranstaltungen.
- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSSt.) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSSt zugeordnet.

-
- (3) Weiters besteht gemäß § 13 die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis oder kurze Studienaufenthalte im Ausland im Rahmen des Freifaches zu absolvieren.

§ 11. Bachelorarbeit

Im gegenständlichen Bachelorstudium ist eine Bachelorarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung *Bachelorarbeit* abzufassen. Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige, schriftliche Arbeit. Die Bachelorarbeit ist thematisch einer der Lehrveranstaltungen der Semester III – VI zuzuordnen, und ihr fachliches Niveau hat dem Ausbildungsstand des 6. Semesters zu entsprechen.

§ 12. Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

Mit Ausnahme der Bestimmungen, die die Studieneingangs- und Orientierungsphase gemäß § 4 betreffen, sind keine Bedingungen zur Zulassung zu Lehrveranstaltungen/Prüfungen festgelegt.

§ 13. Auslandsaufenthalte und Praxis

(1) Empfohlene Auslandsstudien

Studierenden wird empfohlen, im Bachelorstudium oder/und in einem konsekutiven Masterstudium ein Auslandssemester zu absolvieren. Dafür kommt in diesem Bachelorstudium insbesondere das 5. Semester in Frage. Während des Auslandsstudiums absolvierte Module bzw. Lehrveranstaltungen werden bei Gleichwertigkeit vom Studienrechtlichen Organ anerkannt. Zur Anerkennung von Prüfungen bei Auslandsstudien wird auf § 78 Abs. 5 UG verwiesen (Vorausbescheid).

Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen aus kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen des Freifaches anerkannt werden.

(2) Praxis

Im Rahmen des Freifachs besteht die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis zu absolvieren.

Dabei entsprechen jeder Arbeitswoche im Sinne der Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte. Als Praxis gilt auch die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Veranstaltung. Diese Praxis ist von den zuständigen studienrechtlichen Organen zu genehmigen und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen.

IV Prüfungsordnung und Studienabschluss

§ 14. Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt. Bachelorarbeiten werden im Rahmen von Lehrveranstaltungen verfasst und beurteilt.

- (1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen. Prüfungen können ausschließlich mündlich, ausschließlich schriftlich oder kombiniert schriftlich und mündlich erfolgen.
- (2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE) und Seminaren (SE) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
- (3) Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Die im Lehrveranstaltungs-Katalog (§ 8) besonders ausgewiesenen Lehrveranstaltungen werden mit "mit Erfolg teilgenommen", bzw. "ohne Erfolg teilgenommen" beurteilt.
- (4) Die Note eines Faches ergibt sich aus den Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Fach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind. Die Fachnote ist zu ermitteln, indem
 - a. die Note jeder dem Fach zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
 - b. die gemäß lit. a. errechneten Werte addiert werden,
 - c. das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
 - d. das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
 - e. Eine positive Note des Faches kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
 - f. Lehrveranstaltungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche/ nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung laut lit. a. bis d. nicht einzubeziehen.
- (5) Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes ist bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen, jedenfalls mindestens einer von der Lehrveranstaltungsleiterin oder dem Lehrveranstaltungsleiter festzulegenden Teilleistung, bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltung zu ermöglichen. Endet die Anmeldefrist einer aufbauenden Lehrveranstaltung innerhalb dieses Zeitraumes, so muss diese Gelegenheit bis zum Ende der Anmeldefrist ermöglicht werden. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind Laborübungen.

- (6) Für die An- und Abmeldung sowie für die Durchführung von Prüfungen gelten die Bestimmungen der Satzung jener Universität, die mit der Durchführung der gegenständlichen Prüfung betraut ist. Wird eine Prüfung von beiden Universitäten gemeinsam durchgeführt, ist im Online-System zu veröffentlichen, welche Satzung zur Anwendung kommt. Diese Regelungen gelten sowohl für Vorlesungen (punktuelle Prüfung) als auch für Lehrveranstaltungen mit prüfungsimmanentem Charakter.

§ 15. Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung der Lehrveranstaltungen aller Pflichtfächer, des gewählten Vertiefungsfaches, des Seminars, des Freifaches und der Bachelorarbeit wird das Bachelorstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Bachelorstudium Mathematik enthält
- a. eine Auflistung aller Fächer gemäß § 3 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
 - b. das gewählte Vertiefungsfach gemäß § 9 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und dessen Beurteilung,
 - c. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten des Freifaches gemäß § 10,
 - d. die Gesamtbeurteilung.

Die Gesamtbeurteilung des Studiums hat „bestanden“ zu lauten, wenn jedes Fach positiv beurteilt wurde. Diese Gesamtbeurteilung hat „mit Auszeichnung bestanden“ zu lauten, wenn kein Fach mit einer schlechteren Beurteilung als „gut“ und mindestens die Hälfte der Fächer mit der Beurteilung „sehr gut“ beurteilt wurde.

V In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

§ 16. In-Kraft-Treten

Dieses Curriculum 2017 (UNIGRAZ-, TUGRAZonline Abkürzung 17W) tritt mit dem 1. Oktober 2017 in Kraft.

§ 17. Übergangsbestimmungen

Studierende des Bachelorstudiums Mathematik, die bei In-Kraft-Treten dieses Curriculums am 1.10.2017 dem Curriculum 2012 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2012 innerhalb von 8 Semestern abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.9.2021 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Bachelorstudium Mathematik in der jeweils gültigen Fassung zu unterstellen. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das zuständige Studienrechtliche Organ zu richten.

Der Vorsitzende des Senats:
Niemann

Anhang zum Curriculum des Bachelorstudiums

Mathematik

Anhang I

Modulbeschreibungen

Modul A1: Grundbegriffe der Mathematik	
ECTS-Anrechnungspunkte	9,5
Inhalte	Einführung in LaTeX (STEOP), Diskrete Mathematik und Grundlagen der Mathematik.
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls elementare Grundbegriffe der Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie kennen grundlegende Begriffe der Diskreten Mathematik auf der Basis des Schulwissens. • Sie kennen die Grundlagen der Logik und der Mengenlehre. • Sie können korrekt logisch schließen, mit Mengen und Funktionen umgehen, sowie elementare Konzepte der diskreten Mathematik anwenden. • Sie verfassen mathematische Texte im Textsatzsystem LaTeX.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen behandelt.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul B1: Lineare Algebra 1	
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Lineare Algebra 1
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektorräume und ihre grundlegenden Eigenschaften • lineare Abbildungen • Linearformen und Dualraum • lineare Gleichungssysteme • analytische Geometrie der Ebene und des Raumes
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul B2: Lineare Algebra 2	
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Lineare Algebra 2
Lernziele	Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls weiterführende Begriffe der linearen Algebra: <ul style="list-style-type: none"> • Determinanten • Polynome • Eigenwerte • Struktur linearer Abbildungen • Bilinearformen • Hauptachsentransformation • Singulärwertzerlegung • Vektor- und Matrizennormen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen bearbeitet.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul B3: Einführung in die Algebra	
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Einführung in die Algebra
Lernziele	Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Konzepte der Algebra und können diese anwenden: <ul style="list-style-type: none"> • Gruppentheorie (Homomorphie- und Isomorphiesätze, Struktursatz für endliche abelsche Gruppen) • Ringtheorie (Homomorphiesatz, Struktur von $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, Polynomringe, faktorielle Ringe, Teilbarkeitslehre) • Körpertheorie (Quotientenkörper, endliche Körper)
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen aufbereitet.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul C1: Analysis 1	
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	Analysis 1 VO (STEOP) und Analysis 1 UE
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Konzepte der Analysis und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementare Aussagen- und Prädikatenlogik • vollständige Induktion • naive Mengenlehre • Axiomatik der reellen Zahlen, komplexe Zahlen • Ungleichungen • Folgen und Reihen • Stetigkeit • elementare Funktionen • Grundzüge der Differentialrechnung in einer Variablen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Programmieraufgaben vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul C2: Analysis 2	
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	Analysis 2
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls weiterführende Konzepte der Analysis und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbau der Differentialrechnung in einer und mehreren Variablen • Integralrechnung in einer Variablen • Vertauschen von Grenzprozessen • metrische und normierte Räume • Kurven im \mathbb{R}^n • lokale Umkehrbarkeit und implizite Funktionen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen erarbeitet.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul D1: Analysis 3	
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Analysis 3
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls weiterführende Konzepte der Analysis und der Differentialgeometrie und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurven und Flächen im Raum • Mehrdimensionale Integrale, • Transformationsformel • Kurven- und Flächenintegrale • Vektorfelder • Integralsätze von Green, Gauß und Stokes • Approximationssatz von Weierstrass • Fourierreihen • Parameterintegrale
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung, in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul D2: Analysis 4	
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	Maß- und Integrationstheorie, Einführung in die Funktionalanalysis
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls Konzepte der Maßtheorie und der Funktionalanalysis und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Maßen • Integral • Lebesgue-Maß und –Integral • Konvergenzsätze, maßtheoretische Konvergenzbegriffe, • L_p-Räume und deren Vollständigkeit • Sätze von Fubini und Radon-Nikodym. • Metrische und normierte Räume • beschränkte lineare Operatoren, Hahn-Banach • Bairescher Kategoriensatz, Satz von der offenen Abbildung • Orthogonalität in Banachräumen • Adjungierte Operatoren • Schwache Konvergenz • Hilberträume, Orthogonalität, Orthonormalbasen • Rieszscher Darstellungssatz
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen, in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul D3: Komplexe Analysis	
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Einführung in die Komplexe Analysis
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Konzepte der komplexen Analysis und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Holomorphe Funktionen • Integralsätze von Cauchy • Laurentreihen • Residuenkalkül • Produktdarstellung holomorpher und Partialbruchzerlegung meromorpher Funktionen • konforme Abbildungen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung, in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul E1: Grundlagen Informatik 1	
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	Computermathematik, Programmieren C++
Lernziele	<p>Studierende können nach Absolvierung des Moduls mathematische Software und die Programmiersprache C++ anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang und Problemlösen mit numerischen und symbolischen mathematischen Softwarepaketen <ul style="list-style-type: none"> ○ strukturiertes und funktionales Programmieren ○ symbolische Berechnungen ○ Visualisierung • Strukturiertes und objektorientiertes Programmieren in C++ <ul style="list-style-type: none"> ○ Datentypen, Operatoren, Pointer, Kontrollstrukturen, Funktionen ○ Klassen, Vererbung, Templates, Polymorphismus
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen mit integrierter Übung, in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Programmieraufgaben vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul E2: Grundlagen Informatik 2	
ECTS-Anrechnungspunkte	3
Inhalte	Datenstrukturen und Algorithmen
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Datenstrukturen (Stapel, Schlange) • Asymptotische Laufzeitanalyse, • Sortierverfahren und Suchmethoden • Hashverfahren • dynamische Datenverwaltung • Baumstrukturen • Einführung in grundlegende algorithmische Techniken.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung, in dieser wird der Stoff theoretisch aufbereitet und anhand von Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul F1: Wahrscheinlichkeitstheorie	
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Wahrscheinlichkeitstheorie
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitsräume und Zufallsvariable • diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Erwartungswerte • Unabhängigkeit • wahrscheinlichkeitstheoretische Konvergenzbegriffe • charakteristische Funktionen • Gesetz der großen Zahlen • zentraler Grenzwertsatz
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung, in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul F2: Statistik	
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Statistik
Lernziele	Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Konzepte der Statistik und können diese anwenden: <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Exploration von Daten • Grundbegriffe der Schätztheorie • Testen von Hypothesen • Regressionsanalyse
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung, in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul G1: Gewöhnliche Differentialgleichungen	
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Gewöhnliche Differentialgleichungen
Lernziele	Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls die Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen und können diese anwenden: <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Lösungsmethoden • Laplace-Transformation • Existenz und Eindeutigkeit, Fortsetzbarkeit von Lösungen • Lineare Systeme • Exponentialmatrix • Elemente der Stabilitätstheorie • ebene autonome Systeme, • Randwertprobleme
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung, in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Modul G2: Numerische Mathematik und Optimierung	
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	Numerische Mathematik 1, Optimierung 1
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik und der Optimierung und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpolation und Approximation von Funktionen • Numerische Integration • Numerische Lineare Algebra • nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme • Lineare Optimierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen (Basislösungen, Polyeder) ○ Dualitätstheorie ○ Simplex- und Innere-Punkte-Verfahren • Unbeschränkte nichtlineare Optimierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Optimalitätsbedingungen ○ Abstiegs- und Newton-Verfahren ○ Konvergenz von Optimierungsalgorithmen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen, in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Seminar	
ECTS-Anrechnungspunkte	3
Inhalte	Seminar
Lernziele	Im Rahmen des Seminars recherchieren die Studierenden eigenständig Fachliteratur zu einem vorgegebenen Thema unter Zuhilfenahme von einschlägigen Datenbanken und bereiten diese auf. Abschließend präsentieren sie die Ergebnisse.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Seminar leitet die Studierenden zu wissenschaftlichem Arbeiten unter Verwendung zeitgemäßer Hilfsmittel an.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Seminars	Es werden in jedem Studienjahr mehrere Seminare von den unterschiedlichen Forschungsgruppen angeboten.

Vertiefungsmodul V1: Numerische Mathematik und Partielle Differentialgleichungen	
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	Numerische Mathematik 2, Partielle Differentialgleichungen
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls weiterführende Konzepte der numerischen Mathematik und Grundlagen der partiellen Differentialgleichungen und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iterative Löser linearer Gleichungssysteme • Numerik von Eigenwertproblemen • Numerische Verfahren für Anfangswert- und Anfangsrandwertprobleme • Finite Differenzen-Verfahren • Eindimensionale finite Elemente • Laplace-, Wärmeleitungs-, Wellengleichung • Gleichungen erster Ordnung • elementare Lösungsmethoden (Charakteristiken, Spektralmethoden, Energiemethode...) • Maximumprinzip • Greensche Funktionen • starke und schwache Lösungen • Sobolev-Räume
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Vertiefungsmodul V2: Stochastische Prozesse	
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Stochastische Prozesse
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls Grundlagen der Stochastischen Prozesse und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Martingale in diskreter Zeit • Markovketten • Poissonprozess • Markovketten in stetiger Zeit • Brownsche Bewegung • Ito-Prozesse und Stochastische Analysis
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Vertiefungsmodul V3: Bildverarbeitung und Modellierung	
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	Mathematische Bildverarbeitung, Modellierung
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Konzepte der mathematischen Bildverarbeitung und der Modellierung und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Methoden der Bildverarbeitung • PDE-Techniken in der Bildverarbeitung • Lineare inverse Probleme • Variationsmethoden • Optimierung im Banachraum • Empirische Modelle in der Modellierung • Mengebilanzen • Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen • Parameteridentifikation • Qualitative Analyse • Validierung • Simulation
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Vertiefungsmodul V4: Algebra und Codierung	
ECTS-Anrechnungspunkte	13,5
Inhalte	Algebra, Codierung und Kryptographie
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls weiterführende Konzepte der Algebra und Grundlagen der Kryptographie und Codierung und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körpertheorie • Weiterführung der Gruppentheorie • Grundbegriffe der Modultheorie • Lineare Codes • Fehlererkennung und –korrektur • polynomiale und zyklische Codes • Einführung in asymmetrische und symmetrische Kryptographieverfahren
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Vertiefungsmodul V5: Algorithmen und Komplexität	
ECTS-Anrechnungspunkte	16,5
Inhalte	Entwurf und Analyse von Algorithmen, Kombinatorische Optimierung 1, Theoretische Informatik 1
Lernziele	Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls weitere grundlegende Algorithmen und Konzepte der Komplexitätstheorie und können diese anwenden: <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Entwurfsprinzipien für Algorithmen • grundlegende Algorithmen auf Graphen • geometrische Algorithmen • worst case und probabilistische Laufzeitanalyse • Baum- und Wegeprobleme in Graphen • Flussprobleme in Netzwerken • lineare Zuordnungsprobleme und Matchingprobleme • Techniken zur Behandlung NP-schwerer Probleme • Turing- und Registermaschinen • Zeit- und Platzkomplexität • grundlegende Komplexitätsklassen • Vollständigkeit, insbesondere NP-Vollständigkeit
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Vertiefungsmodul V6: Finanz- und Versicherungsmathematik	
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	Finanz- und Versicherungsmathematik, Personenversicherungsmathematik, Optimierung in der Finanzmathematik
Lernziele	Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Begriffe und Modelle der Finanz- und Versicherungsmathematik und können diese anwenden: <ul style="list-style-type: none"> • Sachversicherungsmathematik • Personenversicherungsmathematik • Risikomaße • Finanzmathematik • No-Arbitrage-Prinzip • Portfolio Optimierung • lineare, quadratische und ganzzahlig lineare Optimierungsmodelle in der Finanzmathematik • Anwendung von Monte Carlo und Quasi Monte Carlo Verfahren
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Vertiefungsmodul V7: Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen	
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	Mechanik – Dynamik, Einführung in die Elektrotechnik
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls grundlegende Begriffe mathematischer Modelle aus der Mechanik und der Elektrotechnik und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinetik eines Massenpunktes • Kinetik eines Systems von Massenpunkten • Kinematik und Kinetik des starren Körpers • Prinzip von d'Alembert • Stoßvorgänge in der Ebene • Theorie elektrischer Netzwerke • Maxwellsche Theorie • numerische Lösungsmethoden
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus mehreren Vorlesungen und begleitenden Übungen; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Vertiefungsmodul V8: Numerische Mathematik 3	
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Numerische Mathematik 3
Lernziele	<p>Studierende verstehen nach Absolvierung des Moduls weiterführende Methoden der Numerischen Mathematik und können diese anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeleitprobleme • Probleme aus der Strömungs- und Festkörpermechanik • Probleme der Elektro- und Magnetostatik • numerische Lösung von Randwertproblemen • Methode der finiten Elemente
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung; in der Vorlesung wird der Stoff theoretisch aufbereitet; in der Übung wird der Stoff anhand von selbstständig zu lösenden Beispielen weiter vertieft.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr.

Anhang II.

Studienablauf

1. Semester	SSt	Typ	ECTS	KFU ¹	TUG ¹
Einführung in LaTeX	0,5	OL	0,5	KFU	TUG
Diskrete Mathematik	2	VO	3	KFU	TUG
Diskrete Mathematik	1	UE	1,5	KFU	TUG
Analysis 1	5	VO	7,5	KFU	TUG
Analysis 1	2	UE	3	KFU	TUG
Lineare Algebra 1	4	VO	6	KFU	TUG
Lineare Algebra 1	2	UE	3	KFU	TUG
Computermathematik	3	VU	4,5	KFU	TUG
1.Semester Summe	19,5		29		

2. Semester	SSt	Typ	ECTS	KFU ¹	TUG ¹
Analysis 2	5	VO	7,5	KFU	TUG
Analysis 2	2	UE	3	KFU	TUG
Lineare Algebra 2	4	VO	6	KFU	TUG
Lineare Algebra 2	2	UE	3	KFU	TUG
Grundlagen der Mathematik	3	VO	4,5	KFU	TUG
Programmieren C++	4	VU	6	KFU	TUG
2.Semester Summe	20		30		

3. Semester	SSt	Typ	ECTS	KFU ¹	TUG ¹
Analysis 3	4	VO	6	KFU	TUG
Analysis 3	2	UE	3	KFU	TUG
Maß- und Integrationstheorie	2,5	VO	3,5	KFU	TUG
Maß- und Integrationstheorie	0,5	UE	1	KFU	TUG
Gewöhnliche Differentialgleichungen	3	VO	4,5	KFU	TUG
Gewöhnliche Differentialgleichungen	1	UE	1,5	KFU	TUG
Numerische Mathematik 1	3	VO	4,5	KFU	TUG
Numerische Mathematik 1	1	UE	1,5	KFU	TUG
Datenstrukturen und Algorithmen	2	VO	3		TUG
3.Semester Summe	19		28,5		

4. Semester	SSt	Typ	ECTS	KFU ¹	TUG ¹
Wahrscheinlichkeitstheorie	3	VO	4,5	KFU	TUG
Wahrscheinlichkeitstheorie	1	UE	1,5	KFU	TUG
Einführung in die Algebra	3	VO	4,5	KFU	TUG
Einführung in die Algebra	1	UE	1,5	KFU	TUG
Optimierung 1	4	VO	6	KFU	TUG
Optimierung 1	2	UE	3	KFU	TUG

Einführung in die Funktionalanalysis	3	VO	4,5	KFU	TUG
Einführung in die Funktionalanalysis	1	UE	1,5	KFU	TUG
4.Semester Summe	18		27		
5. Semester	SSSt	Typ	ECTS	KFU¹	TUG¹
Statistik	3	VO	4,5	KFU	TUG
Statistik	1	UE	1,5	KFU	TUG
Einführung in die komplexe Analysis	3	VO	4,5	KFU	TUG
Einführung in die komplexe Analysis	1	UE	1,5	KFU	TUG
Vertiefungsfach	12/13		18/ 19,5	KFU	TUG
5.Semester Summe	20/21		30/ 31,5		
6. Semester	SSSt	Typ	ECTS	KFU¹	TUG¹
Seminar	2	SE	3	KFU	TUG
Vertiefungsfach	8/7		12/ 10,5	KFU	TUG
Bachelorarbeit	1	SE	8,5	KFU	TUG
6.Semester Summe	11/10		23,5/ 22		
Summe ECTS Freifach			12		
Summe ECTS gesamt			180		

¹: Zuordnung der Lehrveranstaltung zu den beteiligten Universitäten. Beide Universitäten sind genannt, wenn die Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder im Wechsel angeboten werden.

Jene Lehrveranstaltungen, welche im Anhang II oder im § 9 als Übungen ausgewiesen sind, werden bei der Durchführung an der KFU von der KFU als Proseminar behandelt.

Anhang III

Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 10 dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Module dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot der Serviceeinrichtung Sprachen, Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung der TU Graz bzw. Treffpunkt Sprachen der Universität Graz, des Zentrums für Soziale Kompetenz der Universität Graz sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur hingewiesen.

Anhang IV

Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung nach § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anrechnung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anrechnung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

Vorliegendes Curriculum 2017				Vorgehendes Curriculum 2012			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Einführung in LaTeX	VO	0,5	0,5	Einführung in das Studium der Mathematik	OL	0,5	0,5
Maß- und Integrationstheorie und Maß- und Integrationstheorie	VO UE	2,5 0,5	3,5 1	Maß- und Integrations- theorie	VO	3	4,5
Entwurf und Analyse von Algo- rithmen	VU	3	4,5	Entwurf und Analyse von Algorithmen	VO	2	3
				Entwurf und Analyse von Algorithmen	UE	1	1,5

Anhang V

Glossar

Glossar der verwendeten Bezeichnungen, welche in den Satzungen und Richtlinien der beiden Universitäten unterschiedlich benannt sind

Bezeichnung in diesem Curriculum (NAWI Graz)	Bezeichnung Uni Graz	Bezeichnung TU Graz
SSt.	KStd.	SSt.
Wahlmodul	Gebundes Wahlfach	Wahlfach
Freifach	Freie Wahlfächer	Freifach