



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

Bachelor

Master

Doktorat

Universitäts-  
lehrgang

Studienplan (Curriculum)  
für das  
Masterstudium  
Technische Mathematik  
UE 066 394

Technische Universität Wien  
Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien  
am 16. Juni 2025

Gültig ab 1. Oktober 2025

# Inhaltsverzeichnis

§ 1	Grundlage und Geltungsbereich	3
§ 2	Qualifikationsprofil	3
§ 3	Dauer und Umfang	5
§ 4	Zulassung zum Masterstudium	5
§ 5	Aufbau des Studiums	5
§ 6	Lehrveranstaltungen	13
§ 7	Prüfungsordnung	16
§ 8	Studierbarkeit und Mobilität	17
§ 9	Diplomarbeit	18
§ 10	Akademischer Grad	18
§ 11	Qualitätsmanagement	18
§ 12	Inkrafttreten	20
§ 13	Übergangsbestimmungen	20
A	Modulbeschreibungen	21
B	Übergangsbestimmungen	54
C	Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen in diesem Studium	56
D	Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen	57

# § 1 Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das naturwissenschaftliche Masterstudium *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 an folgendem Qualifikationsprofil.

## § 2 Qualifikationsprofil

### § 2.1 Einleitung

Mathematik spielt seit Jahrhunderten eine wichtige Rolle in der Entwicklung von Wissenschaft und Technik. Mathematik ist eine Schlüsseltechnologie in unserer modernen Welt. Als solche ist sie eng verwoben mit den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Informatik. Diese Beziehungen geben der Technischen Mathematik ihr besonderes Profil.

Das Masterstudium *Technische Mathematik* vermittelt eine vertiefte, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Bildung, welche die Absolvent\_innen sowohl für eine Weiterqualifizierung vor allem im Rahmen eines facheinschlägigen Doktoratsstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht:

- Forschung und Entwicklung in Industrie (z.B. klassische Ingenieurbereiche wie Maschinenbau und Elektrotechnik als auch neuere Felder wie Informations- und Biotechnologie sowie Medizin), IT und Wirtschaft (z.B. Logistik)
- Wissenschaftliche Tätigkeit als Mathematiker\_in (z.B. an Universitäten), sowohl im mathematischen Grundlagenbereich als auch in interdisziplinärer Zusammenarbeit
- Entwicklung und Vertrieb von Software für Industrie, Verwaltung, Dienstleistung
- Beratungstätigkeit im Bereich mathematische Modellierung und numerische Simulation
- Management in den o.g. Bereichen sowie in der Verwaltung

### § 2.2 Vermittelte Qualifikationen

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Masterstudium *Technische Mathematik* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt.

**Fachliche und methodische Kompetenzen** Aufgrund der Reichhaltigkeit der mathematischen Anwendungen und der Vielgestaltigkeit des Bedarfs an mathematischen Fähigkeiten ist neben fundierten mathematischen Basiskenntnissen auch eine Schwerpunktbildung unerlässlich. Der Studienplan sieht drei mögliche Schwerpunkte vor:

- Angewandte Mathematik
- Diskrete Mathematik
- Analysis und Geometrie

Je nach Schwerpunktbildung vermittelt das Studium der Technischen Mathematik vertiefte Kenntnisse in mehreren der folgenden Gebiete:

- Höhere Analysis
- Numerische Mathematik und Modellbildung
- Differentialgleichungen
- Geometrie
- Diskrete Mathematik
- Algorithmen
- Algebra und Logik
- Stochastische Prozesse
- Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften oder Informatik

**Kognitive und praktische Kompetenzen** Das Studium vermittelt wesentliche mathematische Denk- und Arbeitsweisen. Dazu zählen insbesondere:

- Erkennen von Strukturen, Abstraktionsvermögen
- logisches und algorithmisches Vorgehen
- Befähigung zum selbständigen Einarbeiten in neue fachrelevante Fragestellungen, Methoden und (insbesondere englischsprachige) Literatur
- Fähigkeit zur Dokumentation von Lösungen und deren kritischer Evaluation
- Kommunikation und Präsentation, auch auf Englisch
- Erste Einblicke in den Wissenschaftsbetrieb

Aufgrund der im Studium verwendeten oft fremdsprachigen Fachliteratur erwerben die Studierenden auch fachspezifische Fremdsprachenkenntnisse, vorwiegend in Englisch.

**Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen** Wichtige diesbezügliche Kompetenzen sind:

- strategisches Denken und Verständnis für übergeordnete Zusammenhänge,
- Genauigkeit und Ausdauer,
- Selbstorganisation,
- Eigenverantwortlichkeit,
- Eigeninitiative,
- Führungskompetenzen,
- 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 Anwender\_innen,
- Teamfähigkeit.

### §3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium *Technische Mathematik* beträgt 120 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte (ECTS) sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte, wobei ein ECTS-Punkt 25 Arbeitsstunden entspricht (gemäß § 54 Abs. 2 UG).

### §4 Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zum Masterstudium *Technische Mathematik* setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines anderen fachlich in Frage kommenden Studiums mindestens desselben hochschulischen Bildungsniveaus an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus. Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls die Bachelorstudien „Finanz- und Versicherungsmathematik“, „Statistik und Wirtschaftsmathematik“, „Technische Mathematik“, „Elektrotechnik“ und „Technische Physik“ an der Technischen Universität Wien. Zum Ausgleich wesentlicher fachlicher Unterschiede können Ergänzungsprüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die bis zum Ende des zweiten Semesters des Masterstudiums abzulegen sind.

Die Unterrichtssprache ist Deutsch. Studienwerber\_innen, deren Erstsprache nicht Deutsch ist, haben die erforderlichen Sprachkenntnisse nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in einer Verordnung des Rektorats festgelegt.

Einzelne Lehrveranstaltungen können in englischer Sprache abgehalten werden, bzw. können in einzelnen Lehrveranstaltungen Vortragseinheiten in englischer Sprache stattfinden oder Unterlagen in englischer Sprache vorliegen. Daher werden Englischkenntnisse auf Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen empfohlen.

Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen empfohlen.

### §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 Regelarbeitsaufwand 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.

## **Prüfungsfächer und zugehörige Module**

Das Masterstudium *Technische Mathematik* gliedert sich in nachstehende Prüfungsfächer mit den ihnen zugeordneten Modulen.

### **Prüfungsfach Analysis (6,0-26,0 ECTS)**

Modul „Analysis“

Spezialisierung „Funktionalanalysis 2“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Komplexe Analysis“ (6 ECTS)

Spezialisierung „Theorie stochastischer Prozesse“ (6,0 - 8,0 ECTS)

Spezialisierung „Variationsrechnung“ (6,0 ECTS)

### **Prüfungsfach Diskrete Mathematik (6,0-24,0 ECTS)**

Modul „Diskrete Mathematik“

Spezialisierung „Algebra 2“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Analyse von Algorithmen“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Diskrete Methoden“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Logik und Grundlagen der Mathematik“ (6,0 ECTS)

### **Prüfungsfach Geometrie (6,0-24,0 ECTS)**

Modul „Geometrie“

Spezialisierung „Geometrische Datenverarbeitung“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Differentialgeometrie“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Geometrische Analysis“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Topologie“ (6,0 ECTS)

### **Prüfungsfach Modellierung und numerische Simulation (6,0-18,0 ECTS)**

Modul „Modellierung und numerische Simulation“

Spezialisierung „Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme“ (6,0 ECTS)

Spezialisierung „Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme“ (6,0 ECTS)

## **Prüfungsfach Gebundene Wahlfächer (45,0-51,0 ECTS)**

Modul „Gebundene Wahlfächer“

Ausgewählte Kapitel der Algebra (AKALG)

Ausgewählte Kapitel der Analysis (AKANA)

Ausgewählte Kapitel aus Naturwissenschaften und Technik (AKANW)

Ausgewählte Kapitel der Diskreten Mathematik (AKDIS)

Ausgewählte Kapitel der Finanz- und Versicherungsmathematik (AKFVM)

Ausgewählte Kapitel der Geometrie (AKGEO)

Ausgewählte Kapitel der Informatik (AKINF)

Ausgewählte Kapitel der Logik (AKLOG)

Ausgewählte Kapitel der Modellbildung und Simulation (AKMOD)

Ausgewählte Kapitel der Numerischen Mathematik (AKNUM)

Ausgewählte Kapitel der Ökonometrie (AKOEK)

Ausgewählte Kapitel des Operations Research (AKOR)

Ausgewählte Kapitel der Statistik und aus Data Science (AKSTA)

Ausgewählte Kapitel der Volkswirtschaftslehre (AKVWL)

Ausgewählte Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie (AKWTH)

## **Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9,0 ECTS)**

Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“

## **Diplomarbeit (30,0 ECTS)**

Siehe Abschnitt §9

Die Studierenden müssen einen der drei folgenden Schwerpunkte wählen. Dieser bestimmt sich durch die Wahl der Lehrveranstaltungen. Die Schwerpunkte sind:

### **Schwerpunkt Angewandte Mathematik (AM):**

Aus dem Modul Analysis sind folgende Spezialisierungen verpflichtend zu absolvieren:

- Komplexe Analysis (6 ECTS)
- Variationsrechnung (6 ECTS)

Aus dem Modul Geometrie ist folgende Spezialisierung verpflichtend zu absolvieren:

- Differentialgeometrie (6 ECTS)

Aus dem Modul Modellierung und numerische Simulation sind folgende Spezialisierungen verpflichtend zu absolvieren:

- Modellierung mit part. Differentialgleichungen (6 ECTS)
- Numerik part. Differentialgleichungen: stationäre Probleme (6 ECTS)
- Numerik part. Differentialgleichungen: instationäre Probleme (6 ECTS)

Wurden einzelne der genannten Lehrveranstaltungen bereits für den Abschluss des vorangehenden Bachelorstudiums verwendet, so werden diese durch fachspezifische gebundene Wahlfächer im gleichen ECTS-Ausmaß ersetzt. Bis zum Ausmaß von 4,5 ECTS können sie auch durch freie Wahlfächer ersetzt werden.

Im Modul Gebundene Wahlfächer ist nach folgenden Regeln zu wählen: Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKANA, AKANW, AKMOD, AKNUM,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 45 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 22,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige<sup>1</sup> Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

### **Schwerpunkt Diskrete Mathematik (DM):**

Aus dem Modul Analysis ist folgende Spezialisierung verpflichtend zu absolvieren:

- Komplexe Analysis (6 ECTS)

Aus dem Modul Diskrete Mathematik sind folgende Spezialisierungen verpflichtend zu absolvieren:

- Analyse von Algorithmen (6 ECTS)
- Diskrete Methoden (6 ECTS)
- Logik und Grundlagen der Mathematik (6 ECTS)

Aus dem Modul Geometrie ist folgende Spezialisierung verpflichtend zu absolvieren:

- Geometrische Datenverarbeitung (6 ECTS)

---

<sup>1</sup>Die Entscheidung über Gleichwertigkeit obliegt dem studienrechtlichen Organ.



Wurden einzelne der genannten Lehrveranstaltungen bereits für den Abschluss des vorangehenden Bachelorstudiums verwendet, so werden diese durch fachspezifische gebundene Wahlfächer im gleichen ECTS-Ausmaß ersetzt. Bis zum Ausmaß von 4,5 ECTS können sie auch durch freie Wahlfächer ersetzt werden.

Im Modul Gebundene Wahlfächer ist nach folgenden Regeln zu wählen: Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKDIS, AKGEO, AKINF, AKLOG, AKNUM,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 51 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 25,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige<sup>2</sup> Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

### **Schwerpunkt Analysis und Geometrie (AG)**

Es sind Module im Ausmaß von insgesamt mindestens 30 ECTS aus folgender Liste zu wählen, wobei bei der Wahl die angegebenen Bedingungen einzuhalten sind:

- mindestens eine Spezialisierung aus dem Modul Analysis :

- Funktionalanalysis 2 (6 ECTS)
- Komplexe Analysis (6 ECTS)
- Theorie stochastischer Prozesse (6 - 8 ECTS)
- Variationsrechnung (6 ECTS)

und

- mindestens eine Spezialisierung aus dem Modul Geometrie :

- Geometrische Datenverarbeitung (6 ECTS)
- Differentialgeometrie (6 ECTS)
- Geometrische Analysis (6 ECTS)
- Topologie (6 ECTS)

und

- mindestens eine Spezialisierung aus dem Modul Diskrete Mathematik oder aus dem Modul Modellierung und numerische Simulation, wobei die Wahl eines Moduls bedingt, dass aus dem anderen Modul keine Spezialisierung gewählt werden darf:

---

<sup>2</sup>Die Entscheidung über Gleichwertigkeit obliegt dem studienrechtlichen Organ.

- (Möglichkeit 1 - Diskrete Mathematik:)
  - \* Algebra 2 (6 ECTS)
  - \* Analyse von Algorithmen (6 ECTS)
  - \* Diskrete Methoden (6 ECTS)
  - \* Logik und Grundlagen der Mathematik (6 ECTS)
- oder
- (Möglichkeit 2 - Modellierung und numerische Simulation:)
  - \* Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen (6 ECTS)
  - \* Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme (6 ECTS)
  - \* Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme (6 ECTS)

Im Modul Gebundene Wahlfächer ist nach folgenden Regeln zu wählen: Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKANA, AKDIS, AKGEO, AK-INF, AKLOG und AKWTH,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 51 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 25,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige<sup>3</sup> Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

## Kurzbeschreibung der Module

Dieser Abschnitt charakterisiert die Module des Masterstudiums *Technische Mathematik* in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung ist in Anhang A zu finden.

### Modul „Analysis“ (6,0 - 26,0 ECTS)

*Funktionalanalysis 2:* Gelfandtransformation, Spektralsatz für beschränkte normale und insbesondere für unitäre Operatoren auf Hilberträumen, Spektralsatz für unbeschränkte selbstadjungierte Operatoren auf Hilberträumen, stark stetige Halbgruppen, Satz von Hille-Yoshida

*Komplexe Analysis:* Potenz(Laurent)reihenentwicklung, Maximumprinzip, Lokal gleichmäßige Konvergenz und der Satz von Montel, Produktsatz von Weierstrass, Riemannscher Abbildungssatz

---

<sup>3</sup>Die Entscheidung über Gleichwertigkeit obliegt dem studienrechtlichen Organ.

*Theorie stochastischer Prozesse:* Markovketten (in diskreter und in stetiger Zeit) und diskrete (Sub- und Super-) Martingale

*Variationsrechnung:* klassische Anwendungsbeispiele und Problemstellungen der Variationsrechnung, Euler-Lagrange- Gleichungen, funktional-analytische Techniken, Variationsprobleme mit Nebenbedingungen, Variationsungleichungen, nicht-konvexe Probleme

### **Modul „Diskrete Mathematik“ (6,0 - 24,0 ECTS)**

*Algebra 2:* Ausgewählte Kapitel der Gruppen-, Ring-, Modul- und Körpertheorie

*Analyse von Algorithmen:* Anwendung diskreter und asymptotischer Methoden zur Analyse konkreter Algorithmen (z.B. Quicksort)

*Diskrete Methoden:* Vertiefung von Konzepten der Diskreten Mathematik in der Kombinatorik und Graphentheorie.

*Logik und Grundlagen der Mathematik:* Prädikatenlogik, Vollständigkeitssatz, Grundbegriffe der Mengenlehre (Auswahlaxiom, Kardinalität)

### **Modul „Geometrie“ (6,0 - 24,0 ECTS)**

*Geometrische Datenverarbeitung:* Algorithmische Behandlung geometrischer Objekte (Transformationen, Kurven und Flächen, etc.)

*Differentialgeometrie:* Theorie der differenzierbaren Mannigfaltigkeiten, der Riemannschen Geometrie und der elementaren Differentialgeometrie

*Geometrische Analysis:* Grundbegriffe der geometrischen Maßtheorie (Hausdorff-Maße, Koarea-Formel), Isoperimetrische Probleme, Satz von Brunn-Minkowski, Sobolev Ungleichungen

*Topologie:* Trennungsaxiome, Varianten von Kompaktheit und Zusammenhang, Metrisierbarkeitssätze, polnische Räume, uniforme Räume, topologische Gruppen, Homotopie, Homologie

### **Modul „Modellierung und numerische Simulation“ (6,0 - 18,0 ECTS)**

*Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen:* Grundzüge des Einsatzes von partiellen Differentialgleichungen zur Modellierung von naturwissenschaftlichen und technischen Aufgabenstellungen

*Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme:* Kenntnisse der wichtigsten Techniken zum näherungsweisen Lösen stationärer Probleme auf dem Computer

*Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme:* Kenntnisse der wichtigsten Techniken zum näherungsweisen Lösen instationärer Probleme auf dem Computer

**Modul „Gebundene Wahlfächer“ (45,0 - 51,0 ECTS)** Die Lehrveranstaltungen dieser Modulgruppe dienen der Vertiefung des Faches und der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden auf dem Gebiet der Mathematik.

**Ausgewählte Kapitel der Algebra (AKALG) (variable Anzahl an ECTS)** Das Modul behandelt fortgeschrittene klassische sowie moderne Algebra, ihre Begleitgebiete (z.B. Zahlentheorie), und ihre Anwendungsgebiete (z.B. theoretische Informatik und Kodierungstheorie).

**Ausgewählte Kapitel der Analysis (AKANA) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Analysis.

**Ausgewählte Kapitel aus Naturwissenschaften und Technik (AKANW) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden in der Mathematik der Naturwissenschaften und Technik.

**Ausgewählte Kapitel der Diskreten Mathematik (AKDIS) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Diskreten Mathematik.

**Ausgewählte Kapitel der Finanz- und Versicherungsmathematik (AKFVM) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Finanz- und Versicherungsmathematik.

**Ausgewählte Kapitel der Geometrie (AKGEO) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Geometrie.

**Ausgewählte Kapitel der Informatik (AKINF) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden am Berührungspunkt der Informatik mit der Mathematik.

**Ausgewählte Kapitel der Logik (AKLOG) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Logik.

**Ausgewählte Kapitel der Modellbildung und Simulation (AKMOD) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich Modellbildung und Simulation.

**Ausgewählte Kapitel der Numerischen Mathematik (AKNUM) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Numerischen Mathematik.

**Ausgewählte Kapitel der Ökonometrie (AKOEK) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Ökonometrie.

**Ausgewählte Kapitel des Operations Research (AKOR) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich des Operations Research.

**Ausgewählte Kapitel der Statistik und aus Data Science (AKSTA) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Statistik und des Data Science.

**Ausgewählte Kapitel der Volkswirtschaftslehre (AKVWL) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Ökonomie.

**Ausgewählte Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie (AKWTH) (variable Anzahl an ECTS)** Vertiefung der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden im Bereich der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie.

**Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (9,0 ECTS)** Frei wählbare Lehrveranstaltungen mit der Einschränkung, dass ein Mindestmaß an „Transferable Skills“ erworben werden. Unter „Transferable Skills“ fallen auch Lehrveranstaltungen zu den Themen aus dem Themenpool Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Technikgeschichte, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management.

## **§ 6 Lehrveranstaltungen**

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind in Anhang A in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (§ 7) festgelegt.

Betreffend die Möglichkeiten der Studienkommission, Module um Lehrveranstaltungen für ein Semester zu erweitern, und des Studienrechtlichen Organs, Lehrveranstaltungen individuell für einzelne Studierende Wahlmodulen zuzuordnen, wird auf § 27 des studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien verwiesen.

### **Vorgaben zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Universitätsgesetz 2002**

Vor Beginn jedes Semesters ist ein elektronisches Verzeichnis der Lehrveranstaltungen zu veröffentlichen (Titel, Name der Leiterin oder des Leiters, Art, Form inklusive Angabe des Ortes und Termine der Lehrveranstaltung). Dieses ist laufend zu aktualisieren.

Die Leiterinnen und Leiter einer Lehrveranstaltung haben, zusätzlich zum veröffentlichten Verzeichnis, vor Beginn jedes Semesters die Studierenden in geeigneter Weise über die Ziele, die Form, die Inhalte, die Termine und die Methoden ihrer Lehrveranstaltungen sowie über die Inhalte, die Form, die Methoden, die Termine, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren.

Für Prüfungen, die in Form eines einzigen Prüfungsvorganges durchgeführt werden, sind Prüfungstermine jedenfalls drei Mal in jedem Semester (laut Satzung am Anfang, zu Mitte und am Ende) anzusetzen, wobei die Studierenden vor Beginn jedes Semesters über die Inhalte, die Form, die Methoden, die Termine, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren sind.

Bei Prüfungen mit Mitteln der elektronischen Kommunikation ist eine ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung zu gewährleisten, wobei zusätzlich zu den allgemeinen Regelungen zu Prüfungen folgende Mindestanforderungen einzuhalten sind:

- Vor Semesterbeginn Bekanntgabe der Standards, die die technischen Geräte der Studierenden erfüllen müssen, damit Studierende an diesen Prüfungen teilnehmen können.
- Zur Gewährleistung der eigenständigen Erbringung der Prüfungsleistung durch die Studierende oder den Studierenden sind technische oder organisatorische Maßnahmen vorzusehen.

- Bei technischen Problemen, die ohne Verschulden der oder des Studierenden auftreten, ist die Prüfung abzuberechnen und nicht auf die zulässige Zahl der Prüfungsantritte anzurechnen.

## Vorgaben zu Lehrveranstaltungen aus der Satzung der TU Wien

Im Folgenden steht SSB für *Satzung der TU Wien, Studienrechtliche Bestimmungen*.

- Der Umfang einer Lehrveranstaltung ist in ECTS-Anrechnungspunkten und in Semesterstunden anzugeben. [§ 9 SSB (Module und Lehrveranstaltungen)]
- Die Abhaltung einer Lehrveranstaltung als „Blocklehrveranstaltungen“ ist nach Genehmigung durch die Studiendekanin/den Studiendekan möglich. [§ 9 SSB (Module und Lehrveranstaltungen)]
- Die Abhaltung von Lehrveranstaltungen und Prüfungen in einer Fremdsprache ist nach Genehmigung durch die Studiendekanin/den Studiendekan möglich. [§ 11 SSB (Fremdsprachen)]
- Lehrveranstaltungsprüfungen dienen dem Nachweis der Lernergebnisse, die durch eine einzelne Lehrveranstaltung vermittelt wurden. [§ 12 SSB (Lehrveranstaltungsprüfung)]
- Die Lehrveranstaltungsprüfungen sind von der Leiterin/dem Leiter der Lehrveranstaltung abzuhalten. Bei Bedarf hat das Studienrechtliche Organ eine andere fachlich geeignete Prüferin/einen anderen fachlich geeigneten Prüfer zu bestellen. [§ 12 SSB (Lehrveranstaltungsprüfung)]
- Jedenfalls sind für Prüfungen in Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen, die in einem einzigen Prüfungsakt enden, drei Prüfungstermine für den Anfang, für die Mitte und für das Ende jedes Semester anzusetzen. Diese sind mit Datum vor Semesterbeginn bekannt zu geben. [§ 15 SSB (Prüfungstermine)]
- Prüfungen dürfen auch am Beginn und am Ende lehrveranstaltungsfreier Zeiten abgehalten werden. [§ 15 SSB (Prüfungstermine)]
- Die Prüfungstermine sind in geeigneter Weise bekannt zu machen. [§ 15 SSB (Prüfungstermine)]

## Beschreibung der Lehrveranstaltungstypen

- VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Die Prüfung wird mit einem einzigen Prüfungsvorgang durchgeführt. In der Modulbeschreibung ist der Prüfungsvorgang je Lehrveranstaltung (schriftlich oder mündlich, oder schriftlich und mündlich) festzulegen. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht, das Erreichen der Lernergebnisse muss dennoch gesichert sein.
- EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb der Räumlichkeiten der TU Wien stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

- LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende einzeln oder in Gruppen unter Anleitung von Betreuer\_innen 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 am Qualifikationsprofil des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.
- SE:** Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinandersetzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.
- UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen konkrete Aufgabenstellungen – beispielsweise rechnerisch, konstruktiv, künstlerisch oder experimentell – zu bearbeiten sind. Dabei werden unter fachlicher Anleitung oder Betreuung die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden zur Anwendung auf konkrete Aufgabenstellungen entwickelt.
- VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung sind Lehrveranstaltungen, in denen die beiden Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung kombiniert werden. Der jeweilige Übungs- und Vorlesungsanteil darf ein Viertel des Umfangs der gesamten Lehrveranstaltungen nicht unterschreiten. Beim Lehrveranstaltungstyp VU ist der Übungsteil jedenfalls prüfungsimmanent, der Vorlesungsteil kann in einem Prüfungsakt oder prüfungsimmanent geprüft werden. Unzulässig ist es daher, den Übungsteil und den Vorlesungsteil gemeinsam in einem einzigen Prüfungsvorgang zu prüfen.

## **Beschreibung der Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Informationssystem zu Studien und Lehre**

- Typ der Lehrveranstaltung (VO, EX, LU, PR, SE, UE, VU)
- Form (Präsenz, Online, Hybrid, Blended)
- Termine (gegebenenfalls auch die für die positive Absolvierung erforderliche Anwesenheit)
- Inhalte (Beschreibung der Inhalte, Vorkenntnisse)
- Literaturangaben
- Lernergebnisse (Umfassende Beschreibung der Lernergebnisse)
- Methoden (Beschreibung der Methoden in Abstimmung mit Lernergebnissen und Leistungsnachweis)
- Leistungsnachweis (in Abstimmung mit Lernergebnissen und Methoden)

- Ausweis der Teilleistungen, inklusive Kennzeichnung, welche Teilleistungen wiederholbar sind. Bei Typ VO entfällt dieser Punkt.
- Prüfungen:
  - Inhalte (Beschreibung der Inhalte, Literaturangaben)
  - Form (Präsenz, Online)
  - Prüfungsart bzw. Modus
    - \* Typ VO: schriftlich, mündlich oder schriftlich und mündlich;
    - \* bei allen anderen Typen: Ausweis der Teilleistungen inklusive Art und Modus beziehend auf die in der Lehrveranstaltung angestrebten Lernergebnisse.
  - Termine
  - Beurteilungskriterien und Beurteilungsmaßstäbe

## §7 Prüfungsordnung

Der positive Abschluss des Masterstudiums erfordert:

1. die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module, wobei ein Modul als positiv absolviert gilt, wenn die ihm gemäß Modulbeschreibung zuzurechnenden Lehrveranstaltungen positiv absolviert wurden,
2. die Abfassung einer positiv beurteilten Diplomarbeit und
3. die positive Absolvierung der kommissionellen Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einem Prüfungssenat gemäß § 13 und § 19 der *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* und dient der Präsentation und Verteidigung der Diplomarbeit und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Die Anmeldevoraussetzungen zur kommissionellen Abschlussprüfung gemäß § 17 (1) der *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* sind erfüllt, wenn die Punkte 1 und 2 erbracht sind.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- (a) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- (b) das Thema und die Note der Diplomarbeit,
- (c) die Note der kommissionellen Abschlussprüfung,
- (d) die Gesamtbeurteilung sowie
- (e) auf Antrag des\_der Studierenden die Gesamtnote des absolvierten Studiums gemäß §72a UG



(f) den gewählten Schwerpunkt.

Die Note des Prüfungsfaches „Diplomarbeit“ ergibt sich aus der Note der Diplomarbeit. Die Note jedes anderen 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. Wenn keines der Prüfungsfächer schlechter als mit „gut“ und mindestens die Hälfte mit „sehr gut“ benotet wurde, so lautet die *Gesamtbeurteilung* „mit Auszeichnung bestanden“ und ansonsten „bestanden“.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. 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 und wissenschaftlichen sowie künstlerischen Arbeiten ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Bei Lehrveranstaltungen, bei denen eine Beurteilung in der oben genannten Form nicht möglich ist, werden diese durch „mit Erfolg teilgenommen“ (E) bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ (O) beurteilt.

Lehrveranstaltungen, die in den Modulen *Gebundene Wahlfächer* oder *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* absolviert werden, können auch mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. mit „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt werden. Diese Lehrveranstaltungen fließen nicht in die oben genannten Mittelungen für die Benotung des Prüfungsfaches und für die Gesamtnote des Studiums ein.

## § 8 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Masterstudiums *Technische Mathematik* sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Die Beurteilungs- und Anwesenheitsmodalitäten von Lehrveranstaltungen der Typen UE, LU, PR, VU, SE und EX werden im Rahmen der Lehrvereinbarungen mit dem Studienrechtlichen Organ festgelegt und im Informationssystem für Studien und Lehre bekanntgegeben. Bezüglich der Wiederholbarkeit von Teilleistungen wird auf die studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung verwiesen.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das Studienrechtliche Organ. Zur Erleichterung der Mobilität stehen die in § 27 Abs. 1 bis 3 der *Studienrechtlichen Bestimmungen* der Satzung der Technischen Universität Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Die im Zuge einer Mobilität erreichten ECTS können verwendet werden, um die im Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ geforderten Transferable Skills im entsprechenden Ausmaß abzudecken. Insbesondere können sie auch dem Themenpool

Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management zugerechnet werden.

Ist in einer Lehrveranstaltung die Beschränkung der Teilnehmer\_innenzahl erforderlich und kann diese zu Studienzeitverzögerungen führen, sind entsprechend UG § 58 Abs. 8 die Anzahl der Plätze und die Vergabemodalitäten im Studienplan in der jeweiligen Modulbeschreibung vermerkt.

## § 9 Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist eine künstlerisch-wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Das Thema der Diplomarbeit ist von der oder dem Studierenden frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

Das Prüfungsfach *Diplomarbeit* umfasst 30 ECTS-Punkte und besteht aus der wissenschaftlichen Arbeit (Diplomarbeit), die mit 27 ECTS-Punkten bewertet wird, sowie aus der kommissionellen Abschlussprüfung im Ausmaß von 3 ECTS-Punkten.

Das Thema der Diplomarbeit muss in Absprache mit einer\_einem Betreuer\_in gewählt werden. Die Diplomarbeit wird von dem\_der Betreuer\_in begutachtet und beurteilt.

Im Rahmen der kommissionellen Abschlussprüfung wird die Diplomarbeit präsentiert. Die Präsentation wird in die Beurteilung der kommissionellen Abschlussprüfung einbezogen. Nach der Präsentation der Diplomarbeit können Fragen zur Präsentation gestellt und diskutiert werden, es ist aber keine Defensio (wie im Rahmen eines Rigorosums) vorgesehen. Weiters wird ein Fachgebiet aus dem Studium geprüft (Fachprüfung) und in die Beurteilung der Abschlussprüfung einbezogen. Der\_Die Betreuer\_in der Diplomarbeit darf nicht zugleich Prüfer\_in der Fachprüfung sein. Das Fachgebiet der Fachprüfung kann aber muss nicht aus dem Bereich der Diplomarbeit sein. Die Kapitel der Fachprüfung werden im Vorhinein mit dem\_der Fachprüfer\_in, der\_die Mitglied der Prüfungskommission ist, spezifiziert.

## § 10 Akademischer Grad

Den Absolvent\_innen des Masterstudiums *Technische Mathematik* wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieur“/„Diplom-Ingenieurin“ – abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ (international vergleichbar mit „Master of Science“) – verliehen.

## § 11 Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Masterstudiums *Technische Mathematik* gewährleistet, dass das Studium in Bezug auf die studienbezogenen Qualitätsziele der TU Wien konsistent konzipiert ist und effizient und effektiv abgewickelt sowie regelmäßig überprüft wird. Das Qualitätsmanagement des Studiums erfolgt entsprechend dem Plan-Do-Check-Act Modell nach standardisierten Prozessen und ist zielgruppenorientiert gestaltet. Die

Zielgruppen des Qualitätsmanagements sind universitätsintern die Studierenden und die Lehrenden sowie extern die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Verwaltung, einschließlich des Arbeitsmarktes für die Studienabgänger\_innen.

In Anbetracht der definierten Zielgruppen werden sechs Ziele für die Qualität der Studien an der Technischen Universität Wien festgelegt: (1) In Hinblick auf die Qualität und Aktualität des Studienplans ist die Relevanz des Qualifikationsprofils für die Gesellschaft und den Arbeitsmarkt gewährleistet. In Hinblick auf die Qualität der inhaltlichen Umsetzung des Studienplans sind (2) die Lernergebnisse in den Modulen des Studienplans geeignet gestaltet um das Qualifikationsprofil umzusetzen, (3) die Lernaktivitäten und -methoden geeignet gewählt, um die Lernergebnisse zu erreichen, und (4) die Leistungsnachweise geeignet, um die Erreichung der Lernergebnisse zu überprüfen. (5) In Hinblick auf die Studierbarkeit der Studienpläne sind die Rahmenbedingungen gegeben, um diese zu gewährleisten. (6) In Hinblick auf die Lehrbarkeit verfügt das Lehrpersonal über fachliche und zeitliche Ressourcen um qualitätsvolle Lehre zu gewährleisten.

Um die Qualität der Studien zu gewährleisten, werden der Fortschritt bei Planung, Entwicklung und Sicherung aller sechs Qualitätsziele getrennt erhoben und publiziert. Die Qualitätssicherung überprüft die Erreichung der sechs Qualitätsziele. Zur Messung des ersten und zweiten Qualitätszieles wird von der Studienkommission zumindest einmal pro Funktionsperiode eine Überprüfung des Qualifikationsprofils und der Modulbeschreibungen vorgenommen. Zur Überprüfung der Qualitätsziele zwei bis fünf liefert die laufende Bewertung durch Studierende, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, laufend ein Gesamtbild über die Abwicklung des Studienplans. Die laufende Überprüfung dient auch der Identifikation kritischer Lehrveranstaltungen, für welche in Abstimmung zwischen Studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiter\_innen geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden. Das sechste Qualitätsziel wird durch qualitätssichernde Instrumente im Personalbereich abgedeckt. Zusätzlich zur internen Qualitätssicherung wird alle sieben Jahre eine externe Evaluierung der Studien vorgenommen.

## Lehrveranstaltungskapazitäten

Für die folgenden Typen von Lehrveranstaltungen dienen die folgenden Gruppengrößen als Richtwert:

Lehrveranstaltungstyp	Gruppengröße
VO	200
UE	15
SE	15

Für Lehrveranstaltungen des Typs VU werden für den Übungsteil die Gruppengrößen für UE herangezogen. Die Beauftragung der Lehrenden erfolgt entsprechend der tatsächlichen Abhaltung.

Ressourcenbedingte Einschränkungen sind für Studierende des Masterstudium *Technische Mathematik* nicht vorgesehen. Zur Gewährleistung der Studierbarkeit gemäß § 54 Abs. 8 UG iVm. § 59 Abs. 7 UG werden in allen Lehrveranstaltungen Studierende, die zum Masterstudium *Technische Mathematik* zugelassen sind und diese Lehrveranstaltungen im Rahmen ihres Studiums verpflichtend zu absolvieren haben, bevorzugt aufgenommen.

## **§ 12 Inkrafttreten**

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2025 in Kraft.

## **§ 13 Übergangsbestimmungen**

Die Übergangsbestimmungen sind in Anhang B zu finden.

# A Modulbeschreibungen

Die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in folgender Form angeführt:

9,9/9,9 XX Titel der Lehrveranstaltung

Dabei bezeichnet die erste Zahl den Umfang der Lehrveranstaltung in ECTS-Punkten und die zweite ihren Umfang in Semesterstunden. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein Studienjahr 60 ECTS-Punkte umfasst und ein ECTS-Punkt 25 Stunden zu je 60 Minuten entspricht. Eine Semesterstunde entspricht so vielen Unterrichtseinheiten wie das Semester Unterrichtswochen umfasst. Eine Unterrichtseinheit dauert 45 Minuten. Der Typ der Lehrveranstaltung (XX) ist in § 6 unter *Lehrveranstaltungstypen* auf Seite 14 im Detail erläutert.

## Modul „Analysis“

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 - 26,0 ECTS

### Lernergebnisse:

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnis der unten genannten Inhalte sowie der Beweis- und Rechenmethoden, welche in den unten genannten Module zum Einsatz kommen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Module erlangten Fähigkeiten, so dass gegebenenfalls eine Diplomarbeit auf diesem Gebiet verfasst werden kann.

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen: Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation an der Tafel. Erarbeiten von Lösungen in Gruppen.

### Inhalt:

*Funktionalanalysis 2:* Gelfandtransformation, Spektralsatz für beschränkte normale und insbesondere für unitäre Operatoren auf Hilberträumen, Spektralsatz für unbeschränkte selbstadjungierte Operatoren auf Hilberträumen, stark stetige Halbgruppen, Satz von Hille-Yoshida.

*Komplexe Analysis:* Potenz(Laurent)reihenentwicklung, Maximumprinzip. Lokal gleichmäßige Konvergenz und der Satz von Montel. Produktsatz von Weierstrass, Riemannscher Abbildungssatz. Weitere ausgewählte Themenbereiche (z.B. Riemannsche Flächen, elliptische Funktionen, ganze Funktionen, etc.).

*Theorie stochastischer Prozesse:* Markovketten (in diskreter und in stetiger Zeit): allgemeine Definitionen, Klassifizierung der Zustände, Ergodizität, Konvergenz zum statistischen Gleichgewicht, Allgemeine Theorie der Markovprozesse.

Diskrete (Sub- und Super-) Martingale: Definition, Stoppzeiten, Martingal-Konvergenzsätze, Konvergenz in  $L_p$ , gleichgradige Integrierbarkeit,  $L_2$  Martingale, Doob-Meyer Zerlegung, quadratische Variation

*Variationsrechnung:* Es werden klassische Anwendungsbeispiele und Problemstellungen der Variationsrechnung vorgestellt. Hinsichtlich der Lösungstheorie werden sowohl klassische Zugänge über die Euler-Lagrange-Gleichungen sowie funktionalanalytische Techniken (insbesondere die direkte Methode der Variationsrechnung) besprochen. Weiterführende Themen und Anwendungsprobleme umfassen Variationsprobleme mit Nebenbedingungen, Variationsungleichungen sowie nicht-konvexe Probleme.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

Es wird erwartet, dass die Studierenden mit dem Stoff der Vorlesungen Analysis 1-3, Lineare Algebra 1,2 sowie der Vorlesungen Maßtheorie 1 und 2 vertraut sind. Für Funktionalanalysis 2 und Variationsrechnung sind insbesondere Kenntnisse der Funktionalanalysis 1 erforderlich. Für Variationsrechnung sind weiters Kenntnisse in Differentialgleichungen und partiellen Differentialgleichungen erforderlich, für Komplexe Analysis insbesondere Grundlagen der komplexen Analysis, wie Cauchysche(r) Integralsatz(formel). Stoff und Methodik der angeführten Module soll vertraut sein, und soweit beherrscht werden, dass theoretische Überlegungen und konkrete Problemstellungen selbstständig angestellt bzw. gelöst werden können.

Fähigkeit die organisatorischen Herausforderungen der Vorlesungen bzw. Übungen zu bewältigen, sowie Fähigkeit zur selbständigen Kommunikation mit Kolleg\_innen. Für Variationsrechnung insbesondere: Kontakt mit Anwendungs- und Anwender\_innenperspektive von mathematischen Problemen

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

*Spezialisierung „Funktionalanalysis 2“*

4,5/3,0 VO Funktionalanalysis 2

1,5/1,0 UE Funktionalanalysis 2

*Spezialisierung „Komplexe Analysis“ - verpflichtend in den Schwerpunkten AM, DM*

4,5/3,0 VO Komplexe Analysis

1,5/1,0 UE Komplexe Analysis

*Spezialisierung „Theorie stochastischer Prozesse“*

4,5/3,0 VO Theorie stochastischer Prozesse

1,5/1,0 UE Theorie stochastischer Prozesse

*Spezialisierung „Variationsrechnung“ - verpflichtend im Schwerpunkt AM*

4,5/3,0 VO Variationsrechnung

1,5/1,0 UE Variationsrechnung

**Ressourcenbedingte Beschränkungen:** Keine.

## Modul „Diskrete Mathematik“

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 - 24,0 ECTS

### Lernergebnisse:

#### *Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen: Vertrautheit mit wichtigen Konzepten der diskreten Mathematik und die Fähigkeit zur eigenständigen Anwendung dieser Konzepte in unterschiedlichem mathematischem Kontext.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Modulen erlangten Fähigkeiten, so dass gegebenenfalls eine Diplomarbeit im Gebiet der diskreten Mathematik verfasst werden kann.

#### *Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen: Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation an der Tafel. Erarbeiten von Lösungen in Gruppen.

### Inhalt:

*Algebra 2:* Ausgewählte Kapitel der Gruppentheorie (z.B. Aktionen von Gruppen, Sylowsätze, semidirekte Produkte, nilpotente und auflösbare Gruppen, Satz von Krull-Schmidt), der Ring- und Modultheorie (z.B. Quotientenringe und Lokalisierung, Dimensionsinvarianz, exakte Sequenzen, projektive und injektive Module, endlich erzeugte Module über Hauptidealringen), Körpertheorie (z.B. algebraische Erweiterungen und klassische Galoisstheorie, transzendente Erweiterungen, der Satz von Wedderburn), weitere ausgewählte Kapitel.

*Analyse von Algorithmen:* Kombinatorische und asymptotische Analyse von diskreten Algorithmen für Datenstrukturen (Suchen, Sortieren, String Processing) Graphen (Kürzester Weg, MST etc.).

*Diskrete Methoden:* Erzeugende Funktionen und kombinatorische Abzählprobleme, asymptotische Methoden, Kombinatorik auf Halbordnungen, Pólyasche Abzähltheorie, Graphentheorie

*Logik und Grundlagen der Mathematik:* Aussagenlogik. Prädikatenlogik erster Stufe: Gültigkeit von Formeln, Formale Beweise, Grundlagen der computationalen Logik (Resolutionmethode), Vollständigkeitssatz, Kompaktheitssatz. Grundlagen der Mengenlehre: ZF-Axiome, Auswahlaxiom, transfinite Induktion, Kardinalität.

### Erwartete Vorkenntnisse:

Für Algebra 2 und Logik und Grundlagen der Mathematik sind Grundbegriffe über algebraische Strukturen, insbesondere über Gruppen, Ringe, Körper und Vektorräume, wie sie in den LVA Lineare Algebra 1+2 und Algebra vermittelt werden, empfehlenswert. Für Diskrete Methoden und Analyse von Algorithmen sind Grundkonzepte der diskreten Mathematik, wie sie etwa in der Vorlesung „Diskrete und Geometrische Algorithmen“ vorgestellt werden, empfehlenswert.

Allgemeine mathematische Reife, wie sie nach einem mathematischen Bachelorstudium erwartet werden darf. Neigung und Vermögen zur mathematischen Abstraktion auf

fortgeschrittenem Niveau. Für Diskrete Methoden und Analyse von Algorithmen insbesondere: Algorithmische und formale Umsetzung von grundlegenden diskreten mathematischen Problemstellungen. Für Logik und Grundlagen der Mathematik insbesondere: Formulieren mathematischer Sachverhalte mit Hilfe prädikatenlogischer Formeln und dem Formalismus der naiven Mengenlehre (Potenzmenge, Produktmenge, „Menge aller  $x$ , für die gilt...“).

Fähigkeit, die organisatorischen Herausforderungen von Vorlesung bzw. Übungen zu bewältigen, sowie zur selbständigen Kommunikation mit Kolleg\_innen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

*Spezialisierung „Algebra 2“*

4.5/3.0 VO Algebra 2

1.5/1.0 UE Algebra 2

*Spezialisierung „Analyse von Algorithmen“ - verpflichtend im Schwerpunkt DM*

4.5/3.0 VO Analyse von Algorithmen

1.5/1.0 UE Analyse von Algorithmen

*Spezialisierung „Diskrete Methoden“ - verpflichtend im Schwerpunkt DM*

4.5/3.0 VO Diskrete Methoden

1.5/1.0 UE Diskrete Methoden

*Spezialisierung „Logik und Grundlagen der Mathematik“ - verpflichtend im Schwerpunkt DM*

4.5/3.0 VO Logik und Grundlagen

1.5/1.0 UE Logik und Grundlagen

**Ressourcenbedingte Beschränkungen:** Keine.

## **Modul „Geometrie“**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 - 24,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnis der unten genannten Inhalte, ihr Zusammenspiel sowie der Beweis- und Rechenmethoden, welche dabei zum Einsatz kommen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Modulen erlangten Fähigkeiten, so dass gegebenenfalls eine Diplomarbeit im Gebiet der geometrischen Analysis verfasst werden kann.



### *Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen: Durch das Erlernen der grundlegenden Begriffe und Methoden der Differentialgeometrie erhalten die Studierenden ein breites Basiswissen, welches für weiterführende Veranstaltungen der reinen und angewandten Mathematik von Nutzen ist.

### **Inhalt:**

*Geometrische Datenverarbeitung:* Algorithmische Behandlung geometrischer Objekte (Transformationen, Kurven und Flächen, etc.). Methoden: diskrete Differentialgeometrie und integrable Systeme, geometrische Methoden der digitalen Bildverarbeitung (volumetrische Daten, Distanzfunktionen, Evolutionen, ...), kinematische Geometrie

*Differentialgeometrie:* Vermittlung der wesentlichen Begriffe aus der Theorie der differenzierbaren Mannigfaltigkeiten (Tangentialraum, Vektorfelder, Flüsse,...), der Riemannschen Geometrie (geodätische Kurven, Parallelverschiebung,...) und der elementaren Differentialgeometrie (Kurven, Flächen, Krümmungstheorie, spezielle Flächen, ...) sowie der Zusammenhänge zwischen ihnen.

*Geometrische Analysis:* Grundbegriffe der geometrischen Maßtheorie (Hausdorff-Maße, Koarea-Formel), Isoperimetrische Probleme, Satz von Brunn-Minkowski, Sobolev Ungleichungen.

*Topologie:* Aufbauend auf grundlegenden topologischen Konzepten, die vor allem aus der Analysis bekannt sind, werden weiterführende Inhalte der Topologie behandelt wie beispielsweise: Trennungsaxiome, Varianten von Kompaktheit und Zusammenhang, Metrisierbarkeitssätze, polnische Räume, uniforme Räume, topologische Gruppen, Homotopie, Homologie etc.

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

Es wird erwartet, dass die Studierenden mit den Inhalten der Module höhere Analysis, Analysis und Lineare Algebra vertraut sind. Für Differentialgeometrie insbesondere: gewöhnliche Differentialgleichungen; für Topologie insbesondere: Funktionalanalysis 1; für Geometrische Analysis insbesondere: Funktionalanalysis 1 und Maßtheorie.

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

Fähigkeit, die organisatorischen Herausforderungen von Vorlesung bzw. Übungen zu bewältigen, sowie zur selbständigen Kommunikation mit Kolleg\_innen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

### **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

*Spezialisierung „Geometrische Datenverarbeitung“ - verpflichtend im Schwerpunkt DM 4.5/3.0 VO Geometrische Datenverarbeitung*

1.5/1.0 UE Geometrische Datenverarbeitung

*Spezialisierung „Differentialgeometrie“ - verpflichtend im Schwerpunkt AM*

4.5/3.0 VO Differentialgeometrie

1.5/1.0 UE Differentialgeometrie

*Spezialisierung „Geometrische Analysis“*

4.5/3.0 VO Geometrische Analysis

1.5/1.0 UE Geometrische Analysis

*Spezialisierung „Topologie“*

Zur positiven Absolvierung dieser Spezialisierung müssen aus den folgenden Lehrveranstaltungen mindestens 6 ECTS positiv absolviert werden:

4.5/3.0 VO Topologie

1.5/1.0 UE Topologie

4.5/3.0 VO Topologie: lokalkompakte Gruppen und Kombinatorik

1.5/1.0 UE Topologie: lokalkompakte Gruppen und Kombinatorik

**Ressourcenbedingte Beschränkungen:** Keine.

## **Modul „Modellierung und numerische Simulation“**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 - 18,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen: Die Studierenden kennen die unten genannten Inhalte und beherrschen somit wichtige Algorithmen zur numerischen Behandlung von partiellen Differentialgleichungen sowie moderne, naturwissenschaftlich-technische Anwendungen von (nicht linearen) partiellen Differentialgleichungen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Die Studierenden haben ein Basiswissen zur numerischen Behandlung von partiellen Differentialgleichungen und Kenntnisse der zentralen Eigenschaften der wichtigsten Verfahrensklassen und zu Modellierung mit Differentialgleichungen.

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen: Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation/Darstellung in einer dem Problem angemessenen Form.

### **Inhalt:**

*Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen:* Behandlung von mehreren ausgewählten Anwendungsproblemen aus den Naturwissenschaften (z.B. aus der Strömungsmechanik) und der Technik mit Hilfe von (größtenteils nichtlinearen) partiellen Differentialgleichungen. Dabei werden sowohl die Modellbildung als auch Aspekte der Analysis und Numerik der erhaltenen partiellen Differentialgleichungen, sowie die Interpretation der Lösung für die Anwendungsprobleme besprochen.

*Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme:* Am Beispiel elliptischer Gleichungen wird die Methode der finiten Elemente (FEM) vorgestellt. Es werden die

Konvergenztheorie und Implementierungsaspekte besprochen sowie Themen wie z.B. Fehlerschätzung, Adaptivität, Diskretisierung von Sattelpunktproblemen und Eigenwertproblemen.

*Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme:* Am Beispiel von parabolischen Gleichungen wird vorgestellt, wie Zeitschrittverfahren mit Ortsdiskretisierungen verbunden werden können (z.B. “method of lines” oder Rothe-Methode). Fragestellungen der Stabilität und Konvergenz werden untersucht. Hyperbolische Gleichungen werden am Beispiel der Wellengleichung und von Erhaltungsgleichungen behandelt. Behandelt werden einerseits finite Differenzenverfahren andererseits Finite-Volumenverfahren (und ggf. Varianten wie discontinuous Galerkin methods) mit den zugehörigen Zeitdiskretisierungen.

#### **Erwartete Vorkenntnisse:**

Inhalt der Lehrveranstaltungen, die allen Mathematik-Bachelorstudien an der TU Wien gemeinsam sind (insbesondere fundierte Kenntnisse von Analysis 1–3, Numerische Mathematik und Differentialgleichungen 1); weiters fundierte Kenntnisse von Partiellen Differentialgleichungen und Funktionalanalysis 1.

Beherrschung der Methoden, die in Analysis, Funktionalanalysis und partielle Differentialgleichungen gelehrt werden, sowie einfache Programmierfähigkeiten.

Fähigkeit, die organisatorischen Herausforderungen von Vorlesung bzw. Übungen zu bewältigen, sowie zur selbständigen Kommunikation mit Kolleg\_innen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

#### **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

#### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

*Spezialisierung „Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen“ - verpflichtend im Schwerpunkt AM*

4.5/3.0 VO Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen

1.5/1.0 UE Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen

*Spezialisierung „Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme“ - verpflichtend im Schwerpunkt AM*

4.5/3.0 VO Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme

1.5/1.0 UE Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme

*Spezialisierung „Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme“ - verpflichtend im Schwerpunkt AM*

4.5/3.0 VO Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme

1.5/1.0 UE Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme

**Ressourcenbedingte Beschränkungen:** Keine.

## **Modul „Gebundene Wahlfächer“**

**Regelarbeitsaufwand:** 45,0 - 51,0 ECTS

**Inhalt:** Grundsätzlich bestimmt durch das Interesse der Studierenden und der daraus resultierenden Wahl der Lehrveranstaltungen.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Anhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls: Struktur der gebundenen Wahlfächer**

Gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKANA, AKANW, AKDIS, AKFVM, AKGEO, AKINF, AKLOG, AKMOD, AKNUM, AKOEK, AKOR, AKSTA, AKVWL und AKWTH,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles gebundenes Wahlfach.

### Schwerpunkt Angewandte Mathematik

Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKANA, AKANW, AKMOD, AKNUM,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 45 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- Lehrveranstaltungen aus dem Modul AKANW im Umfang von mindestens 6 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 22,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige<sup>4</sup> Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

---

<sup>4</sup>Die Entscheidung über Gleichwertigkeit obliegt dem studienrechtlichen Organ.

Die Lehrveranstaltungen aus dem Modul AKANW gelten dabei als fachübergreifende Qualifikation.

### Schwerpunkt Diskrete Mathematik

Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKDIS, AKGEO, AKINF, AKLOG, AKNUM,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 51 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 25,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurden, sowie dazu gleichwertige<sup>5</sup> Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

### Schwerpunkt Analysis und Geometrie

Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKANA, AKDIS, AKGEO, AKINF, AKLOG und AKWTH,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 51 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 25,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurden, sowie dazu gleichwertige<sup>6</sup> Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

Generell gilt für alle Schwerpunkte, dass überschüssige ECTS-Punkte das Ausmaß der freien Wahlfächer entsprechend reduzieren.

### Angleichkatalog

Folgende Lehrveranstaltungen können im Rahmen der gebundenen Wahlfächer absolviert werden, wenn sie oder eine gleichwertige<sup>7</sup> Lehrveranstaltung nicht in dem zur Zulassung

---

<sup>5</sup>Die Entscheidung über Gleichwertigkeit obliegt dem studienrechtlichen Organ.

<sup>6</sup>Die Entscheidung über Gleichwertigkeit obliegt dem studienrechtlichen Organ.

<sup>7</sup>Die Entscheidung über Gleichwertigkeit obliegt dem studienrechtlichen Organ.

berechtigen Bachelorstudium bereits absolviert wurden:

- Algebra 1 VO
- Algebra 1 UE
- Funktionalanalysis 1 VO
- Funktionalanalysis 1 UE
- Funktionalanalysis für TM VO
- Partielle Differentialgleichungen VU

### Gesamtnote

Einzelne Lehrveranstaltungen für diesem Modul “Gebundene Wahlfächer” können als mit der Beurteilung „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ angekündigt und benotet werden. Eine derartige Lehrveranstaltung zählt zwar zu den ECTS-Punkten dieser Modulgruppe, die Gesamtnote dieses Prüfungsfachs ergibt sich jedoch nur anhand aller mit der Skala „sehr gut (1)“ bis „nicht genügend (5)“ benoteten Lehrveranstaltungen.

### Module

Modul Ausgewählte Kapitel der Algebra (AKALG)

Modul Ausgewählte Kapitel der Analysis (AKANA)

Modul Ausgewählte Kapitel aus Naturwissenschaften und Technik (AKANW)

Modul Ausgewählte Kapitel der Diskreten Mathematik (AKDIS)

Modul Ausgewählte Kapitel der Finanz- und Versicherungsmathematik (AKFVM)

Modul Ausgewählte Kapitel der Geometrie (AKGEO)

Modul Ausgewählte Kapitel der Informatik (AKINF)

Modul Ausgewählte Kapitel der Logik (AKLOG)

Modul Ausgewählte Kapitel der Modellbildung und Simulation (AKMOD)

Modul Ausgewählte Kapitel der Numerischen Mathematik (AKNUM)

Modul Ausgewählte Kapitel der Ökonometrie (AKOEK)

Modul Ausgewählte Kapitel des Operations Research (AKOR)

Modul Ausgewählte Kapitel der Statistik (AKSTA)

Modul Ausgewählte Kapitel der Volkswirtschaftslehre (AKVWL)

Modul Ausgewählte Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie (AKWTH)

**Ressourcenbedingte Beschränkungen:** Keine.

## Ausgewählte Kapitel der Algebra (AKALG)

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Die Lehrveranstaltungen vermitteln Konzepte und Werkzeuge der Algebra, deren zentrale Rolle in der Mathematik, sowie ihre Anwendungen. Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Erkennen und formalisieren von Problemstellungen
- Analysieren der Problemstellungen mit algebraischen Methoden

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Algebraische Methoden in der mathematischen Forschung anwenden
- Algebraisches abstrahieren in mathematischen Anwendungen
- Algebraische Lösungsansätze insbesondere in Informatik, Physik, und Ingenieurwesen auswählen und weiterentwickeln

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Wissensgebiete und Lösungsansätze in Gruppen erarbeiten
- Konstruktiv mit studentischen Kolleginnen und Kollegen zusammenarbeiten
- Algebraische Fragestellungen sachkompetent und kritisch einordnen

**Inhalt:** Diverse Kapitel zur Vertiefung und zur Vorbereitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Algebra. Diese Modul umfasst klassische und moderne Algebra aber auch deren Anwendungen z.B. in Zahlentheorie, Kodierungstheorie und Informatik. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKALG werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelorstudium verwendet wurden, können nicht als AKALG

verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

5,0/3,5 VO Algebra

3,0/1,5 UE Algebra

## **Ausgewählte Kapitel der Analysis (AKANA)**

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Vertiefung von weiterführenden Konzepten und Methoden aus der modernen Analysis und Verbindungen zu anderen Bereichen der Mathematik
- Studierende werden an die aktuelle Forschung herangeführt.

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Eigenständige Analyse von Problemstellungen
- Kreatives entwickeln von konzeptuellen Herangehensweisen und Beweisansätzen
- Logisch präzise und technisch saubere Umsetzung von fortgeschrittenen Lösungsstrategien

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Präsentation von erarbeiteten Resultaten
- Fähigkeit zu effizienter Zusammenarbeit

**Inhalt:** Diverse Kapitel zur Vertiefung und zur Vorbereitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Analysis. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine,

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.



**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKANA werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelorstudium verwendet wurden, können nicht als AKANA verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

4,5/3,0 VO Differentialgeometrie  
1,5/1,0 UE Differentialgeometrie  
6,0/4,0 VO Funktionalanalysis 1  
3,0/1,0 UE Funktionalanalysis 1  
4,5/3,0 VO Funktionalanalysis 2  
1,5/1,0 UE Funktionalanalysis 2  
4,5/3,0 VO Geometrische Analysis  
1,5/1,0 UE Geometrische Analysis  
4,5/3,0 VO Komplexe Analysis  
1,5/1,0 UE Komplexe Analysis  
4,5/3,0 VO Modellierung mit part, Differentialgleichungen  
1,5/1,0 UE Modellierung mit part, Differentialgleichungen  
4,5/3,0 VO Topologie  
1,5/1,0 UE Topologie  
4,5/3,0 VO Topologie: lokalkompakte Gruppen und Kombinatorik  
1,5/1,0 UE Topologie: lokalkompakte Gruppen und Kombinatorik  
4,5/3,0 VO Variationsrechnung  
1,5/1,0 UE Variationsrechnung

## **Ausgewählte Kapitel aus Naturwissenschaften und Technik (AKANW)**

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** In den Lehrveranstaltungen werden naturwissenschaftliche Grundlagen vermittelt, insbesondere die Theorie und den Einsatz von mathematischen Methoden und numerischen Techniken zur Analyse und numerischen Simulation naturwissenschaftlicher und technischer Vorgänge. Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Naturwissenschaftliche und technische Vorgänge mathematisch modellieren
- Anwenden numerischer Methoden auf naturwissenschaftlich-technische Probleme
- Mathematisch-naturwissenschaftliche Fachkenntnissen

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Wesentliche Begriffe aus den Naturwissenschaften und der Technik diskutieren und fachlich einordnen
- Eigenständig mit Hilfe mathematischer Werkzeuge Lösungen für naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen erarbeiten

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Wissensgebiete und Lösungsansätze in Gruppen erarbeiten
- Konstruktiv mit studentischen Kolleginnen und Kollegen zusammenarbeiten
- Sachkompetent und kritisch naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen einordnen

**Inhalt:** Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte, insbesondere aus der Physik, Mechanik und Biologie. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKANW werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKANW verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

3,0/2,0 VO Angewandte Dynamik und nichtlineare Schwingungen  
2,0/2,0 UE Angewandte Dynamik und nichtlineare Schwingungen  
3,0/2,0 VU Asymptotische Methoden in der Strömungslehre  
3,0/2,0 VO Atom-, Kern- und Teilchenphysik I  
1,0/1,0 UE Atom-, Kern- und Teilchenphysik I  
3,0/2,0 VO Einf.i.d.Allgemeine Relativitätstheorie  
10,0/5,0 VU Elektrodynamik I  
4,0/2,0 VO Elektrodynamik II  
2,0/2,0 UE Elektrodynamik II

3,0/2,0 VO Elemente der Bioströmungsmechanik  
 3,0/2,0 VO Festkörperphysik I  
 4,0/2,0 VO Festkörperphysik II  
 3,0/2,0 VO Geometrie und Gravitation I  
 3,0/2,0 VO Geometrie und Gravitation II  
 3,0/2,0 VO Grenzschichttheorie  
 3,0/2,0 VO Grundlagen d. Mehrkörpersystemdynamik  
 2,0/2,0 UE Grundlagen d. Mehrkörpersystemdynamik  
 5,0/4,0 VU Höhere Festigkeitslehre  
 3,0/2,0 VO Hydrodynamische Instabilitäten und Übergang zur Turbulenz  
 3,0/2,0 VO Materialwissenschaften  
 9,0/6,0 VU Mechanik für TPH  
 3,0/2,0 VO Mehrphasensysteme  
 2,0/1,0 UE Mehrphasensysteme  
 5,0/4,0 VU Numerische Methoden der Strömungsmechanik  
 3,0/2,0 VO Optische Systeme  
 3,0/2,0 VO Pfadintegrale in der Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie  
 3,0/2,0 VO Photonik 1  
 3,0/2,0 VU Photonik 2  
 10,0/5,0 VU Quantentheorie I  
 6,0/3,0 VU Quantentheorie II  
 3,0/2,0 VO Regelungssysteme 1  
 / UE Regelungssysteme 1  
 4,5/3,0 VO Regelungssysteme 2  
 / UE Regelungssysteme 2  
 4,5/3,0 VU Signale und Systeme 1  
 4,0/3,0 VU Signale und Systeme 2  
 6,0/3,0 VU Statistische Physik I  
 4,0/2,0 VO Statistische Physik II  
 / VU Strömung realer Fluide  
 4,5/3,0 VO Strömungslehre für TPH  
 4,5/3,0 VU Verarbeitung stochastischer Signale  
 3,0/2,0 VO Wellen in Flüssigkeiten und Gasen  
 4,0/3,0 VU Wellenausbreitung  
 3,0/2,0 VO AKBIO Computational Neuroscience

## Ausgewählte Kapitel der Diskreten Mathematik (AKDIS)

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Vertiefung von weiterführenden Konzepten und Methoden der diskreten Mathematik
- Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf andere Bereiche

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Eigenständige Analyse von Problemstellungen
- Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Präsentation von erarbeiteten Resultaten
- Fähigkeit in einer Gruppe effektiv zusammenzuarbeiten

**Inhalt:** Diverse Kapitel zur Vertiefung und zur Vorbereitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Diskreten Mathematik. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studieren und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKDIS werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKDIS verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

4,5/3,0 VO Analyse von Algorithmen  
 1,5/1,0 UE Analyse von Algorithmen  
 4,5/3,0 VO Diskrete Methoden  
 1,5/1,0 UE Diskrete Methoden

## Ausgewählte Kapitel der Finanz- und Versicherungsmathematik (AKFVM)

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls vertiefen die finanz- und versicherungsmathematischen Kenntnisse und Kompetenzen der Studierenden.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Problemstellungen aus dem Finanz- und Versicherungsbereich identifizieren, die sich mit mathematischen Methoden behandeln lassen und geeignete Lösungsmethoden auswählen
- Die in der Lehrveranstaltungen vermittelten Vorgangsweisen im Hinblick auf die Rahmenbedingungen aktueller Fragestellungen abwandeln, erweitern und evaluieren

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Fortgeschrittene Problemstellungen der Finanz- und Versicherungsmathematik analysieren
- Die zur Lösung herangezogenen mathematischen Resultate und ihre Beweise erklären
- Implementierung von einschlägigen Algorithmen

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Die Ergebnisse der Lösungsansätze kompetent darstellen
- Selbstorganisation
- Eigenverantwortlichkeit
- Fähigkeit zur kritischen Reflexion

**Inhalt:** Diverse Kapitel zur Vertiefung und zur Vorbereitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Finanz- und Versicherungsmathematik. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKFVM werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKFVM verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben, aber zu diesem Modul zählen:

3,0/2,0 VO Actuarial Modeling  
3,5/2,5 VO Financial Markets, Financial Intermediation and Capital Investment  
6,0/4,0 VO Finanzmathematik 1: diskrete Modelle  
3,5/2,0 UE Finanzmathematik 1: diskrete Modelle  
6,0/4,0 VO Mathematical Finance 2: Continuous-Time Models  
3,5/2,0 UE Mathematical Finance 2: Continuous-Time Models  
4,0/2,0 VU Advanced Life Insurance Mathematics  
3,0/2,0 VO Internationale Rechnungslegung  
4,0/3,0 VU Credit Risk Models and Derivatives  
4,5/3,0 VO Lebensversicherungsmathematik  
1,5/1,0 UE Lebensversicherungsmathematik  
6,0/4,0 VO Personenversicherungsmathematik  
1,5/1,0 UE Personenversicherungsmathematik  
3,0/2,0 VO Privates Wirtschaftsrecht  
4,5/3,0 VO Risk and Ruin Theory  
3,0/2,0 UE Risk and Ruin Theory  
6,0/4,0 VU Risk Management in Finance and Insurance  
4,5/3,0 VO Sachversicherungsmathematik  
3,0/2,0 UE Sachversicherungsmathematik  
2,5/2,0 VO Sozialversicherungsrecht  
4,0/2,5 VU Statistical Methods in Insurance  
5,0/3,0 VO Stochastic Analysis in Financial and Actuarial Mathematics 1  
2,0/1,0 UE Stochastic Analysis in Financial and Actuarial Mathematics 1  
4,0/2,0 VO Stochastic Analysis in Financial and Actuarial Mathematics 2  
2,0/1,0 UE Stochastic Analysis in Financial and Actuarial Mathematics 2  
4,0/3,0 VU Interest Rate Models and Derivatives

## **Ausgewählte Kapitel der Geometrie (AKGEO)**

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung spezifischer Schwerpunktsetzungen sowie individueller Interessen der Studierenden im Bereich der Geometrie. Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Wichtige Konzepte aus Teilgebieten der Geometrie eigenständig formulieren, erklären und deren Methoden anwenden
- Geometrische Problemstellungen analysieren
- Beziehungen zu verschiedenen Gebieten der Mathematik herstellen

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Geometrische Problemstellungen als solche erkennen, einordnen und analysieren
- Geometrische Methoden abstrahieren, sich geometrische Räume vorstellen und Ergebnisse evaluieren

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Kritisches Denken
- Probleme lösen und dabei kreative Lösungsstrategien verfolgen
- Neugierde auf wissenschaftliche Erkenntnisse
- Präsentation von Inhalten

**Inhalt:** Diverse Kapitel zur Vertiefung und zur Vorbereitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Geometrie. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKGEO werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKGEO verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

4,5/3,0 VO Differentialgeometrie

1,5/1,0 UE Differentialgeometrie

4,5/3,0 VO Geometrische Analysis  
1,5/1,0 UE Geometrische Analysis  
4,5/3,0 VO Geometrische Datenverarbeitung  
1,5/1,0 UE Geometrische Datenverarbeitung  
5,0/3,0 VO Projektive Geometrie  
3,0/2,0 UE Projektive Geometrie

## **Ausgewählte Kapitel der Informatik (AKINF)**

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

### **Lernergebnisse:**

#### *Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen: Studierende, die dieses Modul positiv absolviert haben, können informatische Situationen mathematisch modellieren, mathematische Methoden auf informatische Probleme anwenden und verfügen über informatische Fachkenntnisse.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Studierende, die dieses Modul positiv absolviert haben, können wesentliche informatische Begriffe diskutieren und fachlich einordnen sowie eigenständig mit Hilfe mathematischer Werkzeuge Lösungen für informatische Fragestellungen erarbeiten.

#### *Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen: Studierende, die dieses Modul positiv absolviert haben, können Wissensgebiete und Lösungsansätze in Gruppen erarbeiten, konstruktiv mit studentischen Kolleginnen und Kollegen zusammenarbeiten sowie sachkompetent und kritisch informatische Fragestellungen einordnen.

**Inhalt:** In diesem Modul werden Grundlagen der Informatik vermittelt die Berührungspunkte mit der Mathematik haben. Insbesondere handelt es sich dabei um Gebiete der Informatik in denen mathematische Begriffe und Methoden zur Anwendung kommen. Diese Lehrveranstaltungen dienen einer Verbreiterung des informatischen Hintergrundwissens das in weiterer Folge zu einer interdisziplinären Spezialisierung befähigt.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studieren und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKINF werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen



verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKINF verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

6,0/4,0 VU Algorithmics  
2,0/2,0 VO Betriebssysteme  
4,0/2,0 UE Betriebssysteme  
3,0/2,0 VO Computergraphik  
6,0/4,0 UE Computergraphik  
6,0/4,0 VU Datenbanksysteme  
3,0/2,0 VO Deklaratives Problemlösen  
3,0/2,0 UE Deklaratives Problemlösen  
3,0/2,0 VU Einführung in die Künstliche Intelligenz  
3,0/2,0 VO Einführung in die Mustererkennung  
3,0/2,0 UE Einführung in die Mustererkennung  
6,0/5,0 VU Einführung in Visual Computing  
4,0/4,0 VU Elektrotechnische Grundlagen  
3,5/3,5 LU Elektrotechnische Grundlagen  
6,0/4,0 VU Formale Methoden der Informatik  
3,0/2,0 VU Funktionale Programmierung  
6,0/4,0 VU Introduction to Cryptography  
3,0/2,0 VU Komplexitätstheorie  
6,0/4,0 VU Logikprogrammierung und Constraints  
4,5/3,0 VU Machine Learning  
3,0/2,0 VU (Mobile) Network Services and Applications  
3,0/2,0 VU Objektorientierte Modellierung  
3,0/2,0 VU Objektorientiertes Programmieren  
3,0/2,0 VU Rendering  
4,5/3,0 VU Semantik von Programmiersprachen  
3,0/2,0 VU Termersetzungssysteme  
3,0/2,0 VO Theoretische Informatik  
2,0/1,0 UE Theoretische Informatik  
2,0/2,0 VU Wissenschaftliches Programmieren in Python

## **Ausgewählte Kapitel der Logik (AKLOG)**

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

### **Lernergebnisse:**

#### *Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen: Studierende, die dieses Modul positiv absolviert haben, können logische Situationen mathematisch modellieren, mathematische Methoden auf logische Probleme anwenden und verfügen über logische Fachkenntnisse.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Studierende, die dieses Modul positiv absolviert haben, können wesentliche logische Begriffe diskutieren und fachlich einordnen sowie eigenständig mit Hilfe mathematischer Werkzeuge Lösungen für logische Fragestellungen erarbeiten.

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen: Studierende, die dieses Modul positiv absolviert haben, können Wissensgebiete und Lösungsansätze in Gruppen erarbeiten, konstruktiv mit studentischen Kolleginnen und Kollegen zusammenarbeiten sowie sachkompetent und kritisch logische Fragestellungen einordnen.

**Inhalt:** Dieses Modul bietet eine Vertiefung im Gebiet der Logik die zum wissenschaftlichen Arbeiten, z.B. im Rahmen einer Diplomarbeit, vorbereitet. Dabei werden außer den mathematischen auch informatische und philosophische Aspekte der Logik behandelt.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

Sämtliche Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKLOG. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKLOG verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

3,0/2,0 VU Advanced Mathematical Logic  
6,0/4,0 VU Automated Deduction  
3,0/2,0 VU Der Epsilon Kalkül  
3,0/2,0 VU Epistemic Logic and Communication  
3,0/2,0 VU Higher-order Logic  
4,5/3,0 VO Logik und Grundlagen der Mathematik  
1,5/1,0 UE Logik und Grundlagen der Mathematik  
3,0/2,0 VU Non-classical Logics  
3,0/2,0 VU Nichtmonotones Schließen  
3,0/2,0 VU Theorie der Berechenbarkeit

## Ausgewählte Kapitel der Modellbildung und Simulation (AKMOD)

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Vertiefung von weiterführenden Konzepten und Methoden aus der Modellbildung und Simulation und Verbindungen zu anderen Bereichen der Mathematik
- Studierende werden an die aktuelle Forschung herangeführt

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Eigenständige Analyse von Problemstellungen
- Kreatives entwickeln von konzeptuellen Herangehensweisen und Beweisansätzen
- Logisch präzise und technisch saubere Umsetzung von fortgeschrittenen Lösungsstrategien

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Präsentation von erarbeiteten Resultaten
- Fähigkeit zu effizienter Zusammenarbeit

**Inhalt:** Diverse Kapitel zur Vertiefung und zur Vorbereitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in Modellbildung und Simulation. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKMOD werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelorstudium verwendet wurden, können nicht als AKMOD verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

- VO Modellierung mit part. Differentialgleichungen
- UE Modellierung mit part. Differentialgleichungen
- VU Modellbildung
- VU Modeling and Simulation
- VU Advanced Modeling and Simulation
- VO Modellbildung des Bewegungsapparates
- VU Modelling and Simulation in Health Technology Assessment
- VO Regelungsmath. Modelle in der Medizin
- VU Computer Simulation in Medicine
- UE Computer Simulation in Medicine
- PA Wahlpflicht-Projekt: Mathematik und Simulation in der Biologie

## Ausgewählte Kapitel der Numerischen Mathematik (AKNUM)

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** In den Lehrveranstaltungen werden sowohl Theorie als auch praktisch anwendbare Verfahren der numerischen Mathematik vermittelt. Dies umschließt grundlegende Methoden (Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Quadratur, Differenzenquotienten,...etc.) sowie auch weiterführende Methoden für partielle Differentialgleichungen, maschinelles Lernen, Data Science, ...etc. Es gibt keine scharfe Trennung zwischen AKNUM und anderen algorithmischen Lehrveranstaltungen in AKDIS und AKINF. Die vermittelten Inhalte in AKNUM zeichnen sich aber durch eine Nähe zur (komplexen) Analysis, Funktionalanalysis, und (partiellen) Differentialgleichungen aus. Auch die Verbindung von Algorithmen und ihrer mathematischen Analyse kennzeichnet ausgewählte Kapitel der Numerischen Mathematik. Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Mathematische und praktische Probleme analysieren
- Die Anwendbarkeit von numerischen Algorithmen bewerten
- Approximationsfehler der Algorithmen einschätzen und rigoros quantifizieren

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Mathematische Algorithmen bewerten und ihre Eignung zum Lösen bestimmter Aufgabenstellungen bestimmen
- Praktische Performance der Algorithmen mit mathematischen Werkzeugen analysieren
- Vorhersagen zur Qualität der Approximation treffen

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Wissensgebiete und Lösungsansätze in Gruppen erarbeiten

- Konstruktiv mit studentischen Kolleginnen und Kollegen zusammenarbeiten
- sachkompetent und kritisch algorithmische und damit zusammenhängende mathematische Fragestellungen einordnen

**Inhalt:** Vermittlung von Inhalten aus der numerischen Mathematik, insbesondere Methodik und mathematische Analyse von Algorithmen. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKNUM werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKNUM verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

4,5/3,0 VO Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme  
 1,5/1,0 UE Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme  
 4,5/3,0 VO Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme  
 1,5/1,0 UE Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme  
 6,0/4,0 VO Numerische Mathematik  
 3,0/2,0 UE Numerische Mathematik  
 4,5/3,0 VU High Performance Computing Hochleistungsrechnen  
 3,0/2,0 VU Computernumerik

## Ausgewählte Kapitel der Ökonometrie (AKOEK)

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Zugrunde liegende mathematische und statistische Theorie erklären, interpretieren sowie weiterentwickeln

- Methoden der Ökonometrie erklären, interpretieren sowie weiterentwickeln

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Ökonomische Theorie mit mathematischen Modellen und statistischen Daten zusammenführen
- Wirtschaftstheoretische Modelle evaluieren und empirisch prüfen, zum Zwecke der quantitativen Analyse von ökonomischen Phänomenen und Fragestellungen
- Die behandelten mathematischen und statistischen Methoden auch außerhalb ökonomischer Fragestellungen zum Einsatz bringen

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Stärken und Schwächen der ökonometrischen Methoden zur Analyse von ökonomischen (und anderen) Problemen kommunizieren
- In interdisziplinären Teams zur Analyse ökonomischer und anderer Daten (insbesondere Big Data) zusammenarbeiten

**Inhalt:** Diverse Kapitel zur Vertiefung und zur Vorbereitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Ökonometrie, wie z.B. fortgeschrittene Modelle und Methoden der Ökonometrie, Zeitreihenanalyse, stationäre Zeitreihenmodelle, nichtlineare Zeitreihenmodelle und stochastische Prozesse. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Grundlegenden Methoden der Ökonometrie und Statistik; ansonsten abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS beauftragten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKOEK werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKOEK verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

3,0/2,0 VU Econometrics 2

3,0/2,0 VU Econometrics 2

4,0/3,0 VO Microeconometrics

2,0/1,0 UE Microeconometrics  
4,5/3,0 VO Stationary Processes and Time Series Analysis  
1,5/1,0 UE Stationary Processes and Time Series Analysis

## Ausgewählte Kapitel des Operations Research (AKOR)

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Die zugrunde liegende mathematische Theorie des Operations Research erklären und interpretieren sowie weiterentwickeln

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Komplexe Managemententscheidungsprobleme analysieren und in mathematische oder Simulationsmodelle übersetzen
- mathematische Theorie des modelbasierten Decision Supports und die dazu notwendigen Methoden zur Lösungsfindung synthetisieren und evaluieren

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Lösungen von mathematischen Modellen bzw. Simulationsmodellen interpretieren, einstufen und Entscheidungsträger\_innen kommunizieren
- Können in interdisziplinären Teams für Decision Support zusammenarbeiten

**Inhalt:** Diverse Kapitel zur Vertiefung und zur Vorbereitung zum wissenschaftlichen Arbeiten im Operations Research, wie z.B. Mathematische Programmierung, Kontrolltheorie, Graphentheorie, Spieltheorie, Simulation,... etc. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKOR werden diesem Modul zugerechnet. Sämtliche

Lehrveranstaltungen mit vorangestellten Kürzel AKOR. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKOR verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

4,5/3,0 VO Applied Operations Research  
1,5/1,0 UE Applied Operations Research  
3,0/2,0 VO Nonlinear Optimization  
2,0/1,0 UE Nonlinear Optimization  
3,0/2,0 VO Game Theory  
1,5/1,0 UE Game Theory  
3,0/2,0 VU Elektrizitäts- und Wasserwirtschaft  
3,0/2,0 VU Modeling and Simulation

## **Ausgewählte Kapitel der Statistik und aus Data Science (AKSTA)**

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Die Lernergebnisse in diesem Modul erweitern die Lernergebnisse aus dem Kernmodul Statistik. Die Studierenden vertiefen, festigen und erweitern die im Modul Statistik erworbenen fachlichen, methodischen, kognitiven und praktischen Fähigkeiten. Ein wichtiges Ziel ist es, sowohl theoretische als auch rechnerische Werkzeuge zu erwerben, um eine Diplomarbeit zu schreiben.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen: Studierende, die diese Modul positiv abgeschlossen haben, können

- die grundlegenden Theorien der klassischen Statistik und aus Data Science begründen und schlussfolgern.
- Methoden der klassischen Statistik und aus Data Science wählen und innovative Methoden entwickeln.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Studierende, die diese Modul positiv abgeschlossen haben, können stochastische Modelle erstellen, passende Verfahren wählen, sowie die numerische Umsetzung durchzuführen,

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen: Studierende, die diese Modul positiv abgeschlossen haben, können

- eigenständig Ideen zur Lösung von Aufgaben entwickeln
- Konzepte in verschiedenen, dem Problem angemessener Form, wie Tafelvortrag oder softwaregestützt, präsentieren.



**Inhalt:** Die Inhalte des Moduls bieten eine fundierte Ausbildung und decken ein breites Spektrum der mathematischen, angewandten und computergestützten Statistik und des Data Science ab. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKSTA werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKSTA verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

5,0/3,0 VU General Regression Models  
5,0/3,0 VU Bayes Statistics  
4,5/3,0 VO Mathematical Statistics  
1,5/1,0 UE Mathematical Statistics  
4,5/3,0 VO Applied Operations Research  
1,5/1,0 UE Applied Operations Research  
3,0/2,0 VO Nonlinear Optimization  
2,0/1,0 UE Nonlinear Optimization  
4,5/3,0 VO Analyse von Algorithmen  
1,5/1,0 UE Analyse von Algorithmen  
3,0/2,0 VU Statistische Simulation & Computerintensive Methods  
4,0/3,0 VU Machine Learning  
3,0/2,0 VU Deep Learning for Visual Computing  
3,0/2,0 VU Parallel Programming for Interdisciplinary Mathematics  
6,0/4,0 VU Datenbanksysteme  
3,0/2,0 VU Objektorientiertes Programmieren  
4,5/3,0 VU Advanced Methods for Regression and Classification

## **Ausgewählte Kapitel der Volkswirtschaftslehre (AKVWL)**

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** In den Lehrveranstaltungen werden ökonomische Grundlagen vermittelt, insbesondere ökonomische Theorie und der Einsatz von mathematischen Methoden

und numerischen Techniken zur Analyse und numerischen Simulation ökonomischer Zusammenhänge. Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Ökonomische Zusammenhänge mathematisch modellieren
- Numerische Methoden auf ökonomische Probleme anwenden
- Verfügen über ökonomische Fachkenntnisse

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Wesentliche Begriffe aus der Ökonomie diskutieren und fachlich einordnen
- Eigenständig mit Hilfe mathematischer Werkzeuge Lösungen für ökonomische Fragestellungen erarbeiten

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Wissensgebiete und Lösungsansätze in Gruppen erarbeiten
- Konstruktiv mit studentischen Kolleginnen und Kollegen zusammenarbeiten
- Sachkompetent und kritisch ökonomische Fragestellungen einordnen

**Inhalt:** Vermittlung ökonomischer Inhalte, insbesondere aus der Makroökonomie, Geld- und Fiskalpolitik, Umwelt- und Bevölkerungsökonomie sowie Steuer- und Transferpolitik. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKVWL werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKVWL verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

4,0/3,0 VO Advanced Macroeconomics

3,0/2,0 SE Advanced Macroeconomics  
3,0/2,0 SE Agent-Based Computational Economics  
3,0/2,0 VU Computational Social Simulation  
3,0/2,0 VO Dynamic Macroeconomics  
1,5/1,0 UE Dynamic Macroeconomics  
3,0/2,0 VO International Trade Theory and Policy

## **Ausgewählte Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie (AKWTH)**

**Regelarbeitsaufwand:** variable Anzahl an ECTS

**Lernergebnisse:** Studierende, die dieses Modul positiv absolviert haben, sind zur wissenschaftlichen Behandlung von Methoden und Modellen der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie zur interdisziplinären Anwendung befähigt. Studierende vertiefen, festigen und erweitern die im Modul Stochastik erlangten fachlichen, methodischen, kognitiven und praktischen Kompetenzen. Ein wichtiges Ziel ist es, zumindest in einer Spezialisierung die kognitive und praktische Fertigkeiten zu erarbeiten, um in diesem Gebiet eine Diplomarbeit schreiben zu können. Durch positive Absolvierung dieses Moduls erwerben Studierende folgende Kompetenzen.

*Fachkompetenzen:*

Fachliche und methodische Kompetenzen:

- Stochastische Modelle in wissenschaftlichen oder technischen Bereichen eigenständig analysieren, evaluieren und synthetisieren
- Beweis- und Anwendungsmethoden, die in stochastischen Modellen zum Einsatz kommen eigenständig analysieren, evaluieren und synthetisieren

Kognitive und praktische Kompetenzen:

- Aufgabenstellungen mit zufälligen Variablen im Sinne der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie formulieren, analysieren und lösen
- Basierend auf theoretischer Formulierung stochastischer Modelle können Studierende diese Modelle praktisch mit statistischen Methoden umsetzen und numerisch berechnen und insbesondere auch Modelle analysieren und adaptieren sowie passende Modelle synthetisieren

*Überfachliche Kompetenzen:*

Sozial- und Selbstkompetenzen:

- Von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben entwickeln, evaluieren und synthetisieren
- Konzepte in verschiedenen, dem Problem angemessener Form (wie Tafelvortrag oder softwaregestützter Präsentation) präsentieren

**Inhalt:** Dieses Modul beinhaltet eine erweiterte, intensivierte und vertiefende Ausbildung auf dem Gebiet der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie, die zur wissenschaftlichen Behandlung von Modellen und Methoden in diesem Gebiet und der interdisziplinären Anwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie befähigt. Die genauen Inhalte hängen von der Wahl der Lehrveranstaltungen ab.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Sämtliche in TISS angeführten Lehrveranstaltungen mit vorangestelltem Kürzel AKWTH werden diesem Modul zugerechnet. Lehrveranstaltungen, die bereits in anderen Modulen verwendet werden (müssen) oder im vorangehenden Bachelor verwendet wurden, können nicht als AKWTH verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel vorangestellt haben aber zu diesem Modul zählen:

3,0/2,0 VO AKANA Analysis und Maßtheorie auf topologischen Räumen  
3,0/2,0 VO AKFVM Ausgewählte Kapitel der stochastischen Kontrolltheorie  
4,5/3,0 VO Ausgewählte Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie  
1,5/1,0 UE Ausgewählte Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie  
3,0/2,0 VO Elemente der mathematischen Stochastik  
1,5/1,0 UE Elemente der mathematischen Stochastik  
4,5/3,0 VO Advanced Probability  
1,5/1,0 UE Advanced Probability  
4,5/3,0 VO Mathematical Statistics  
1,5/1,0 UE Mathematical Statistics  
4,5/3,0 VO Risiko- und Ruintheorie  
3,0/2,0 UE Risiko- und Ruintheorie  
4,5/3,0 VO Stationary Processes and Time Series Analysis  
1,5/1,0 UE Stationary Processes and Time Series Analysis  
4,5/3,0 VO Theory of Stochastic Processes  
1,5/1,0 UE Theory of Stochastic Processes  
5,0/3,0 VO Stochastic Analysis in Financial and Actuarial Mathematics 1  
2,0/1,0 UE Stochastic Analysis in Financial and Actuarial Mathematics 1  
4,0/2,0 VO Stochastic Analysis in Financial and Actuarial Mathematics 2  
2,0/1,0 UE Stochastic Analysis in Financial and Actuarial Mathematics 2  
4,5/3,0 VU AKFVM Stochastic Control Theory

4,5/3,0 VO AKANA Stochastische Differentialgleichungen u. ihre Numerik  
1,5/1,0 UE AKANA Stochastische Differentialgleichungen u. ihre Numerik  
3,0/2,0 SE AKFVM Seminar in Mathematical Finance and Probability

## **Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Das Modul dient zur Aneignung außerfachlicher und fächerübergreifender Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen, nicht notwendigerweise mathematisch.

**Inhalt:** Grundsätzlich bestimmt durch das Interesse der Studierenden.

Die Lehrveranstaltungen „Transferable Skills“ innerhalb des Moduls „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ dienen zur Aneignung von fachübergreifenden Qualifikationen. Die Lehrveranstaltungen der freien Wahl innerhalb des Moduls „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Zumindest 4,5 ECTS-Punkte an fachübergreifenden Qualifikationen (gemäß Satzung §3(1)9b und c) „Transferable Skills“ müssen im Rahmen des Moduls „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ absolviert werden (Schlagwort Softskills). Für die Themenbereiche der Transferable Skills werden insbesondere die Lehrveranstaltungen aus dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für „Transferable Skills“ empfohlen. Im Rahmen der „Transferable Skills“ wird weiters empfohlen Lehrveranstaltungen zu dem Themen aus dem Themenpool Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Technikgeschichte, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management zu wählen.

Die weiteren Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot von wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden.

**Ressourcenbedingte Beschränkungen:** Keine.

## B Übergangsbestimmungen

1. Sofern nicht anders angegeben, wird im Folgenden unter Studium das *Masterstudium Technische Mathematik (Studienkennzahl UE 066 394)* verstanden. Der Begriff neuer Studienplan bezeichnet diesen ab 1.10.2025 für dieses Studium an der Technischen Universität Wien gültigen Studienplan und alter Studienplan den bis dahin gültigen. Entsprechend sind unter neuen bzw. alten Lehrveranstaltungen solche des neuen bzw. alten Studienplans zu verstehen (alt inkludiert auch frühere Studienpläne). Mit Studienrechtlichem Organ ist das für das Masterstudium Technische Mathematik zuständige Studienrechtliche Organ an der Technischen Universität Wien gemeint.
2. Die Übergangsbestimmungen gelten für Studierende, die den Studienabschluss gemäß neuem Studienplan an der Technischen Universität Wien einreichen und die vor dem 1.7.2025 zum Masterstudium Technische Mathematik an der Technischen Universität Wien zugelassen waren. Das Ausmaß der Nutzung der Übergangsbestimmungen ist diesen Studierenden freigestellt.
3. Auf Antrag der\_des Studierenden kann das Studienrechtliche Organ die Übergangsbestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Absatz 2 erfasste Studierende ausdehnen.
4. Zeugnisse über Lehrveranstaltungen, die inhaltlich äquivalent sind, können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss eingereicht werden. Im Zweifelsfall entscheidet das Studienrechtliche Organ über die Äquivalenz.
5. Zeugnisse über alte Lehrveranstaltungen können, sofern im Folgenden nicht anders bestimmt, jedenfalls für den Studienabschluss verwendet werden, wenn die Lehrveranstaltung von der\_dem Studierenden mit Stoffsemester Sommersemester 2025 oder früher absolviert wurde.
6. Die Lehrveranstaltungen *VO Funktionalanalysis 1 4,5 ECTS*, *UE Funktionalanalysis 1 2,0 ECTS* und *VO AKANA Funktionalanalysis WM/FAM 1,5 ECTS* dürfen im Modul *AKANA* uneingeschränkt verwendet werden.
7. Die Lehrveranstaltung *UE Algebra 2,5 ECTS* darf im Modul *AKALG* uneingeschränkt verwendet werden.
8. Die Lehrveranstaltung *UE Finanzmathematik 1: diskrete Modelle 3,0 ECTS* kann im Modul *AKFVM* uneingeschränkt verwendet werden.
9. Im Folgenden wird jede Lehrveranstaltung (*alt* oder *neu*) durch ihren Umfang in ECTS-Punkten (erste Zahl) und Semesterstunden (zweite Zahl), ihren Typ und ihren Titel beschrieben. Es zählt der ECTS-Umfang der tatsächlich absolvierten Lehrveranstaltung.

Folgende Lehrveranstaltungen gelten in dem Sinne als äquivalent, als dass für den Abschluss des Studiums entweder die Lehrveranstaltungen linker Hand der Tabelle oder die Lehrveranstaltungen rechter Hand der Tabelle verwendet werden dürfen.

VU Einführung in die Optimierung	VO Einführung in die nichtlineare Optimierung UE Einführung in die nichtlineare Optimierung
3,0/2,0 VO Bayes Statistik 2,0/1,0 UE Bayes Statistik	5,0/3,0 VU Bayes Statistik
4,5,0/3,0 VO Funktionalanalysis 1 1,5/1,0 VO AKANA Funktionalanalysis für TM	6,0/4,0 VO Funktionalanalysis 1
4,5,0/3,0 VO Funktionalanalysis 1 1,5/1,0 VO AKANA Funktionalanalysis für WM/FAM	6,0/4,0 VO Funktionalanalysis 1

10. Bisher geltende Übergangsbestimmungen bleiben bis auf Widerruf weiterhin in Kraft.

## **C Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen in diesem Studium**

Im Masterstudium *Technische Mathematik* gibt es keine verpflichtenden Voraussetzungen für die Absolvierung einzelner Lehrveranstaltungen und Module sowie für die Verfassung der Diplomarbeit.



## **D Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen**

### **Prüfungsfach „Prüfungsfach Analysis“ (6,0-26,0 ECTS)**

#### **Modul „Modul „Analysis““ (6,0 - 26,0 ECTS)**

4,5/3,0 VO Funktionalanalysis 2  
1,5/1,0 UE Funktionalanalysis 2  
4,5/3,0 VO Komplexe Analysis  
1,5/1,0 UE Komplexe Analysis  
4,5/3,0 VO Theorie stochastischer Prozesse  
1,5/1,0 UE Theorie stochastischer Prozesse  
4,5/3,0 VO Variationsrechnung  
1,5/1,0 UE Variationsrechnung

### **Prüfungsfach „Prüfungsfach Diskrete Mathematik“ (6,0-24,0 ECTS)**

#### **Modul „Modul „Diskrete Mathematik““ (6,0 - 24,0 ECTS)**

4.5/3.0 VO Algebra 2  
1.5/1.0 UE Algebra 2  
4.5/3.0 VO Analyse von Algorithmen  
1.5/1.0 UE Analyse von Algorithmen  
4.5/3.0 VO Diskrete Methoden  
1.5/1.0 UE Diskrete Methoden  
4.5/3.0 VO Logik und Grundlagen  
1.5/1.0 UE Logik und Grundlagen

### **Prüfungsfach „Prüfungsfach Geometrie“ (6,0-24,0 ECTS)**

#### **Modul „Modul „Geometrie““ (6,0 - 24,0 ECTS)**

4.5/3.0 VO Geometrische Datenverarbeitung  
1.5/1.0 UE Geometrische Datenverarbeitung  
4.5/3.0 VO Differentialgeometrie  
1.5/1.0 UE Differentialgeometrie  
4.5/3.0 VO Geometrische Analysis  
1.5/1.0 UE Geometrische Analysis  
4.5/3.0 VO Topologie  
1.5/1.0 UE Topologie  
4.5/3.0 VO Topologie: lokalkompakte Gruppen und Kombinatorik  
1.5/1.0 UE Topologie: lokalkompakte Gruppen und Kombinatorik

## **Prüfungsfach „Prüfungsfach Modellierung und numerische Simulation“ (6,0-18,0 ECTS)**

### **Modul „Modul „Modellierung und numerische Simulation““ (6,0 - 18,0 ECTS)**

- 4.5/3.0 VO Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen
- 1.5/1.0 UE Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen
- 4.5/3.0 VO Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme
- 1.5/1.0 UE Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme
- 4.5/3.0 VO Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme
- 1.5/1.0 UE Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme

## **Prüfungsfach „Prüfungsfach Gebundene Wahlfächer“ (45,0-51,0 ECTS)**

### **Modul „Modul „Gebundene Wahlfächer““ (45,0 - 51,0 ECTS)**

## **Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (9,0 ECTS)**

### **Modul „Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills““ (9,0 ECTS)**

## **Prüfungsfach „Diplomarbeit“ (30,0 ECTS)**

- 27,0 ECTS Diplomarbeit
- 3,0 ECTS Kommissionelle Abschlussprüfung