

# Studienplan (Curriculum) für das Bachelorstudium Finanz- und Versicherungsmathematik

TU Wien

Studienplan 2011

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlage und Geltungsbereich</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Qualifikationsprofil</b>	<b>2</b>
2.1	Einleitung	2
2.2	Ausrichtung und Einsatzbereiche von Absolventen	2
2.3	Vermittelte Qualifikationen	2
<b>3</b>	<b>Dauer und Umfang</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Zulassung zum Bachelorstudium</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Aufbau des Studiums</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Studieneingangs- und Orientierungsphase</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Prüfungsordnung</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>Studierbarkeit und Mobilität</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>Seminararbeit und Bachelorarbeit</b>	<b>6</b>
<b>11</b>	<b>Akademischer Grad</b>	<b>6</b>
<b>12</b>	<b>Integriertes Qualitätsmanagement</b>	<b>6</b>
<b>13</b>	<b>Inkrafttreten</b>	<b>7</b>
<b>14</b>	<b>Übergangsbestimmungen</b>	<b>7</b>
<b>A</b>	<b>Lehrveranstaltungstypen und Prüfungsmodalitäten</b>	<b>8</b>
<b>B</b>	<b>Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen in diesem Studium</b>	<b>8</b>
<b>C</b>	<b>Lehrveranstaltungsliste und Semesterempfehlungen</b>	<b>9</b>
<b>D</b>	<b>Modulbeschreibungen</b>	<b>12</b>
D.1	Modul „Analysis“	12
D.2	Modul „Höhere Analysis und Differentialgleichungen“	13
D.3	Modul „Lineare Algebra und Geometrie“	14
D.4	Modul „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“	15
D.5	Modul „Statistik und Stochastische Prozesse“	16
D.6	Modul „Numerische Mathematik“	17
D.7	Modul „Programmieren“	18
D.8	Modul „Lebensversicherungsmathematik“	19
D.9	Modul „Personenversicherungsmathematik“	20
D.10	Modul „Sachversicherungsmathematik“	22
D.11	Modul „Finanzmathematik“	23
D.12	Modul „Risikomanagement“	24
D.13	Modul „Versicherungsvertragsrecht“	25
D.14	Modul „Versicherungsaufsichtsrecht“	26
D.15	Modul „Wirtschaftliche Grundlagen“	27
D.16	Modul „Wissenschaftliche Projektarbeit“	28
D.17	Modul „Freie Wahlfächer und Ringvorlesung“	29
<b>E</b>	<b>Übergangsbestimmungen</b>	<b>30</b>

# 1 Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das naturwissenschaftliche Bachelorstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ an der Technischen Universität Wien. Er basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 – UG (BGBl. I Nr. 120/2002 idgF.) – und den Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß Abschnitt 2.

## 2 Qualifikationsprofil

### 2.1 Einleitung

Die beruflichen Anforderungen an Finanz- und Versicherungsmathematikerinnen und -mathematiker haben in den vergangenen Jahren stark zugenommen, verursacht durch Änderungen des gesamtwirtschaftlichen und regulatorischen Umfelds und des intensivierten Wettbewerbs im europäischen und internationalen Rahmen. Neben der klassischen Domäne der Lebens- und Pensionsversicherungsmathematik gibt es zahlreiche neue Aufgaben in der Finanz- und Versicherungsbranche, die fachspezifische Kenntnisse benötigen. Hierzu zählen insbesondere Gebiete wie Sachversicherung, Asset-Liability-Management, finanzielles Risikomanagement, Finanzmarktmodellierung sowie Derivatbewertung und -absicherung.

### 2.2 Ausrichtung und Einsatzbereiche von Absolventen

Das Bachelorstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ vermittelt eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Grundausbildung, welche die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines facheinschlägigen Masterstudiums als auch für eine Beschäftigung in mittleren bis gehobenen Positionen in zahlreichen Unternehmenszweigen wie etwa

- Banken und Erstversicherungen,
- Rückversicherungen,
- Pensionskassen,
- Beratungsunternehmen,
- Wirtschaftsprüfungsgesellschaften,
- Aufsichtsbehörden, sowie
- für unabhängige gutachterliche Tätigkeiten

befähigt und international konkurrenzfähig macht.

Konkrete Einsatzbereiche umfassen vor allem die Modellierung und Lösung komplexer Probleme aus der Finanz- und Versicherungspraxis auf mathematisch fundierte Weise, insbesondere:

- die wissenschaftlich fundierten Anwendung grundlegender versicherungsmathematischer und wahrscheinlichkeitstheoretischer Verfahren zur Berechnung von Prämien, Rückstellungen und Risikokenngrößen in Versicherungen,
- Mitwirkung bei der Erstellung und Analyse neuer Versicherungstarife,
- die wissenschaftlich fundierten Anwendung grundlegender finanzmathematischer Verfahren zur Bewertung und Absicherung von Finanzderivaten,
- der Anwendung und Umsetzung der theoretischen Grundlagen zur Anwendung in den Bepreisungs- und Risikobewertungssystemen der Unternehmen.

In Verbindung mit dem Masterstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ sollen die Absolventen die volle Grundlagenausbildung erhalten, die für die Anerkennung als Aktuar der AVÖ sowie als verantwortlicher Aktuar durch die österreichische Finanzmarktaufsicht nötig sind. Ferner soll auf die Erfordernisse für Zusatzqualifikationen, z.B. „Chartered Enterprise Risk Analyst“ (CERA) oder „Professional Risk Manager“ Rücksicht genommen werden.

### 2.3 Vermittelte Qualifikationen

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Bachelorstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt:

#### 2.3.1 Fachliche und methodische Kenntnisse

Das Studium vermittelt einerseits wichtige Kenntnisse der zentralen mathematischen Gebiete und Methoden:

- Analysis,
- Lineare Algebra und Geometrie,
- Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie,

- stochastische Prozesse,
- Statistik,
- Numerische Mathematik.

Die finanz- und versicherungsmathematische Ausbildung umfasst sowohl die theoretischen mathematischen Grundlagen, als auch deren Anwendung in der Praxis. Die zentralen Gebiete, die in diesem Bachelorstudium vermittelt werden, umfassen:

- Lebens- und Personenversicherungsmathematik,
- Sachversicherungsmathematik,
- Finanzmathematik,
- Risikomanagement.

Außerdem soll den Absolventinnen und Absolventen durch Module über wirtschaftliche und rechtliche Grundlagen das Umfeld vermittelt werden, in dem die finanz- und versicherungsmathematischen Methoden in der Praxis zur Anwendung kommen. Dieses Praxiswissen soll auch einen unmittelbaren Berufseinstieg ohne weiterführendes Masterstudium zu ermöglichen. Dies umfasst:

- Versicherungsrecht,
- Versicherungswirtschaftslehre und Rechnungslegung.

### 2.3.2 Kognitive und praktische Fertigkeiten

Neben den allgemeinen Fähigkeiten und Kompetenzen, die ein Mathematikstudium vermittelt, wie abstraktes Denkvermögen, strukturiertes Herangehen an komplexe Probleme und deren Lösung, Verständnis formaler Strukturen und die Fähigkeit, konkrete Fragen mit formalen Methoden zu modellieren und zu bearbeiten, werden folgende Fertigkeiten von den Studierenden erworben:

- explizite Modellierung von Versicherungstarifen und deren Bepreisung, Analyse und Risikobewertung,
- Bepreisung einfacher und komplexer finanzmathematischer Derivate, ausgehend von einer Finanzmarktmodellierung in diskreter Zeit,
- kritische Analyse und Beurteilung von gegebenen finanz- und versicherungsmathematischen Anwendungen in der Praxis, insbesondere der Modellannahmen und deren Auswirkungen,
- verständliche und strukturierte Präsentation die eigenen Ergebnisse sowohl als schriftliche Dokumentation als auch in Form eines Vortrags.

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

### 2.3.3 Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums werden neben der Vermittlung von theoretischem Wissen auch darauf vorbereitet, Methoden und Lösungen der Finanz- und Versicherungsmathematik einem großen Kreis von Praktikern (Manager, Vertrieb, etc.) verständlich zu kommunizieren.

Wichtige diesbezügliche Kompetenzen sind:

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

### 3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ beträgt 180 ECTS-Punkte<sup>1</sup>. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern als Vollzeitstudium.

### 4 Zulassung zum Bachelorstudium

Voraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ ist die allgemeine Universitätsreife.

Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen (§ 63 Abs. 10 UG). Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) empfohlen.

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

### 5 Aufbau des Studiums

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

Das Bachelorstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ besteht aus folgenden Prüfungsfächern und Modulen:

<i>Prüfungsfach</i>	<i>enthaltene Module</i>	<i>ECTS</i>
Analysis	Analysis	20
	Höhere Analysis und Differentialgleichungen	16.5
Lineare Algebra und Geometrie	Lineare Algebra und Geometrie	20
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie	15
	Statistik und Stochastische Prozesse	12
Numerische Mathematik und Programmieren	Numerische Mathematik	7
	Programmieren	11.5
Versicherungsmathematik	Lebensversicherungsmathematik	6
	Personenversicherungsmathematik	7.5
	Sachversicherungsmathematik	7.5
Finanzmathematik und Risikomanagement	Finanzmathematik	9
	Risikomanagement	6
Rechtliche und wirtschaftliche Grundlagen	Versicherungsvertragsrecht	2.5
	Versicherungsaufsichtsrecht	2.5
	Wirtschaftliche Grundlagen	5
Wissenschaftliche Projektarbeit	Wissenschaftliche Projektarbeit	13
Freie Wahlfächer und Ringvorlesung	Freie Wahlfächer und Ringvorlesung	19
<i>Gesamtumfang des Studiums</i>		180 ECTS

Die Lehrveranstaltung „Einführung in das Programmieren für TM“ vermittelt 6 ECTS-Punkte an „fachübergreifenden Qualifikationen“ (siehe Satzung der TU Wien, studienrechtliche Bestimmungen, § 3(1)9a). Weitere 3 ECTS-Punkte an fachübergreifenden Qualifikationen (gemäß Satzung § 3(1)9b und c) müssen im Rahmen des Moduls „Freie Wahlfächer und Ringvorlesung“ absolviert werden.

In den Modulen des Bachelorstudiums „Finanz- und Versicherungsmathematik“ werden folgende Inhalte (Stoffgebiete) vermittelt:

*Analysis:* Differential- und Integralrechnung

*Höhere Analysis und Differentialgleichungen:* Integration auf Mannigfaltigkeiten, Integralsätze, gewöhnliche Differentialgleichungen

*Lineare Algebra und Geometrie:* Vektorräume, Matrizen

<sup>1</sup>ECTS (European Credit Transfer System) Punkte sind ein Maß für den Regelarbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein ECTS Credit dem Arbeitsaufwand von 25 vollen Stunden eines „Normstudierenden“ entspricht. Der Regelarbeitsaufwand eines Studienjahres ist mit 60 ECTS Credits normiert.

*Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie:* Zufallsvariable, Lebesgue-Integral, Maßtheorie

*Statistik und Stochastische Prozesse:* statistische Tests, Schätzungen, Stochastische Prozesse

*Numerische Mathematik:* numerisches Lösen von Gleichungen

*Programmieren:* Programmieren,  $\LaTeX$

*Lebensversicherungsmathematik:* Klassische Lebensversicherungsmathematik (Er- und Ablebensversicherungen, Leibrenten)

*Personenversicherungsmathematik:* Pensions- und Krankenversicherungsmathematik

*Sachversicherungsmathematik:* Grundlagen der stochastischen Modellierung in der Sachversicherung

*Finanzmathematik:* Finanzmathematik aufbauend auf Arbitragefreiheit in diskreter Zeit

*Risikomanagement:* Grundlagen des finanziellen Risikomanagements (insbesondere für Banken und Versicherungen)

*Versicherungsrecht:* Versicherungsvertrags- und Aufsichtsrecht

*Wirtschaftliche Grundlagen:* Buchhaltung und Bilanzierung im Finanz- und Versicherungswesen sowie Versicherungswirtschaftslehre

*Wissenschaftlich fundierte Projektarbeit:* Selbständiges Einarbeiten in ein Fachgebiet und die Darstellung eigener (einfacher) Ergebnisse in Form von wissenschaftlichen Arbeiten und Vorträgen

*Freifächer und Ringvorlesung:* Dieses Modul dient der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Es ist empfohlen, im Rahmen der Lehrveranstaltungen der freien Wahl zumindest eine Lehrveranstaltung mit wissenschaftstheoretischen und/oder methodenkritischen Inhalten in Bezug auf Frauen- und Geschlechterforschung zu wählen.

## 6 Lehrveranstaltungen

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

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

## 7 Studieneingangs- und Orientierungsphase

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

Die STEOP besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

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

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

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

## 8 Prüfungsordnung

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

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

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

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Die Orientierungslehrveranstaltung „Anwendungsgebiete der Mathematik“ wird nur mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt. Diese Beurteilung geht nicht in die oben genannten Mittelungen für die Benotung des Prüfungsfaches „Freie Wahlfächer und Ringvorlesung“ und für die Gesamtnote des Studiums ein.

## 9 Studierbarkeit und Mobilität

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

Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach dem modifizierten Semestervorschlag im Anhang zu absolvieren. Durch einen Studienbeginn im Sommersemester kann es zu einer Studienverzögerung kommen.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das zuständige studienrechtliche Organ. Das studienrechtliche Organ kann auch (gemäß §27 Abs. 1 bis 3 der studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien) andere Lehrveranstaltungen als die vorgeschriebenen als gleichwertig anerkennen.

## 10 Seminararbeit und Bachelorarbeit

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

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

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

## 11 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums „Finanz- und Versicherungsmathematik“ wird der akademische Grad „Bachelor of Science“ abgekürzt „B.Sc.“ verliehen.

## 12 Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass der Studienplan des Bachelorstudiums „Finanz- und Versicherungsmathematik“ konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft bzw. kontrolliert wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Studienplans sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf sicher; für deren Festlegung und Überwachung sind das studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbewertung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das studienrechtliche Organ, zumindest für die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild über die Abwicklung des

Studienplans für alle Beteiligten. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

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

### **13 Inkrafttreten**

Dieser Studienplan tritt am 1. Oktober 2011 in Kraft.

### **14 Übergangsbestimmungen**

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen im Dekanat der Fakultät für Mathematik und Geoinformation der Technischen Universität Wien auf. Zum Zeitpunkt des Inkrafttretens gelten die im Anhang angeführten Übergangsbestimmungen.

## A Lehrveranstaltungstypen und Prüfungsmodalitäten

### Lehrveranstaltungstypen

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

### Abkürzungen der Prüfungsarten

- S Schriftliche Prüfung nach dem Ende der Lehrveranstaltung
- M Mündliche Prüfung nach dem Ende der Lehrveranstaltung
- S+M Schriftliche und Mündliche Prüfung nach dem Ende der Lehrveranstaltung
- B Begleitende Erfolgskontrolle (immanenter Prüfungscharakter) mit laufender Beurteilung während der Lehrveranstaltung durch Mitarbeit, Hausübungsbeispiele, Präsentation, schriftliche Ausarbeitung etc. sowie optional einem abschließenden Prüfungsteil

### Sonstige Abkürzungen

- SWS Semesterwochenstunde (45-minütige Lehreinheit wöchentlich über ein Semester; Die Abhaltung kann auch geblockt erfolgen)
- ECTS Credit nach dem European Credit Transfer System, Maß für den Arbeitsaufwand eines Normstudierenden; ein ECTS Credit entspricht einem mittleren Arbeitsaufwand von 25 vollen Stunden
- TM Technische Mathematik (als Sammelbegriff für alle mathematischen Bachelorstudien der TU Wien)
- STEOP Studieneingangs- und Orientierungsphase

## B Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen in diesem Studium

Im Bachelorstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ gibt es keine verpflichtenden Voraussetzungen für die Absolvierung einzelner Lehrveranstaltungen und Module sowie für die Verfassung der Bachelorarbeit.

## B Lehrveranstaltungsliste und Semesterempfehlung

Lehrveranstaltungstitel	Typ	Prfg.	SWS	ECTS	Sem.
<b>Prüfungsfach „Analysis“</b>					
<b>Modul „Analysis“</b>			<b>13,0 SWS</b>	<b>20,0 ECTS</b>	
Analysis 1 (STEOP)	VO	S+M	5,0 SWS	7,5 ECTS	1
Analysis 1 (STEOP)	UE	B	2,0 SWS	3,5 ECTS	1
Analysis 2	VO	S+M	4,0 SWS	6,0 ECTS	2
Analysis 2	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	2
<b>Modul „Höhere Analysis und Differentialgleichungen“</b>			<b>11,0 SWS</b>	<b>16,5 ECTS</b>	
Analysis 3	VO	S+M	4,0 SWS	6,0 ECTS	3
Analysis 3	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	3
Differentialgleichungen 1	VO	S+M	3,5 SWS	5,0 ECTS	4
Differentialgleichungen 1	UE	B	1,5 SWS	2,5 ECTS	4
<b>Prüfungsfach „Lineare Algebra und Geometrie“</b>					
<b>Module „Lineare Algebra und Geometrie“</b>			<b>13,0 SWS</b>	<b>20,0 ECTS</b>	
Lineare Algebra und Geometrie 1 (STEOP)	VO	S+M	5,0 SWS	7,5 ECTS	1
Lineare Algebra und Geometrie 1 (STEOP)	UE	B	2,0 SWS	3,5 ECTS	1
Lineare Algebra und Geometrie 2	VO	S+M	4,0 SWS	6,0 ECTS	2
Lineare Algebra und Geometrie 2	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	2
<b>Prüfungsfach „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“</b>					
<b>Modul „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“</b>			<b>10,0 SWS</b>	<b>15,0 ECTS</b>	
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	VO	S+M	3,0 SWS	4,5 ECTS	2
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	2
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	VO	S+M	3,0 SWS	4,5 ECTS	3
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	3
<b>Modul „Statistik und Stochastische Prozesse“</b>			<b>8,0 SWS</b>	<b>12,0 ECTS</b>	
<a href="#">Einführung in die stochastischen Prozesse und Zeitreihen</a>	VO	S+M	2,0 SWS	3,0 ECTS	4
<a href="#">Einführung in die stochastischen Prozesse und Zeitreihen</a>	UE	B	1,0 SWS	1,5 ECTS	4
Angewandte Mathematische Statistik A	VO	M	3,0 SWS	4,5 ECTS	4
Angewandte Mathematische Statistik	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	4
<b>Prüfungsfach „Numerische Mathematik und Programmieren“</b>					
<b>Modul „Numerische Mathematik“</b>			<b>5,0 SWS</b>	<b>7,0 ECTS</b>	
Numerische Mathematik B	VO	M	3,0 SWS	4,0 ECTS	5
Numerische Mathematik B	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	5
<b>Modul „Programmieren“</b>			<b>7,5 SWS</b>	<b>11,5 ECTS</b>	
Einführung in das Programmieren für TM	VU	B	4,0 SWS	6,0 ECTS	1
Computermathematik	VU	B	3,5 SWS	5,5 ECTS	2
GESAMTUMFANG dieser mathematischen Grundlagenmodule			67,5 SWS	102,0 ECTS	

**Prüfungsfach „Versicherungsmathematik“**

<b>Modul „Lebensversicherungsmathematik“</b>			<b>4,0 SWS</b>	<b>6,0 ECTS</b>	
Lebensversicherungsmathematik	VO	S+M	3,0 SWS	4,5 ECTS	3
Lebensversicherungsmathematik	UE	B	1,0 SWS	1,5 ECTS	3
<b>Modul „Personenversicherungsmathematik“</b>			<b>5,0 SWS</b>	<b>7,5 ECTS</b>	
Personenversicherungsmathematik	VO	M	4,0 SWS	6,0 ECTS	5
Personenversicherungsmathematik	UE	B	1,0 SWS	1,5 ECTS	5
<b>Modul „Sachversicherungsmathematik“</b>			<b>5,0 SWS</b>	<b>7,5 ECTS</b>	
Sachversicherungsmathematik	VO	S+M	3,0 SWS	4,5 ECTS	6
Sachversicherungsmathematik	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	6
<b>GESAMTUMFANG dieser Module</b>			<b>14,0 SWS</b>	<b>21,0 ECTS</b>	

**Prüfungsfach „Finanzmathematik und Risikomanagement“**

<b>Modul „Finanzmathematik“</b>			<b>6,0 SWS</b>	<b>9,0 ECTS</b>	
Finanzmathematik 1: diskrete Modelle	VO	S+M	4,0 SWS	6,0 ECTS	4
Finanzmathematik 1: diskrete Modelle	UE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	4
<b>Modul „Risikomanagement“</b>			<b>4,0 SWS</b>	<b>6,0 ECTS</b>	
Risikomanagement im Finanz- und Versicherungswesen	VU	B	4,0 SWS	6,0 ECTS	6
<b>GESAMTUMFANG dieser Module</b>			<b>10,0 SWS</b>	<b>15,0 ECTS</b>	

**Prüfungsfach „Rechtliche und wirtschaftliche Grundlagen“**

<b>Modul „Versicherungsvertragsrecht“</b>			<b>2,0 SWS</b>	<b>2,5 ECTS</b>	
Versicherungsvertragsrecht	VO	M	2,0 SWS	2,5 ECTS	3
<b>Modul „Versicherungsaufsichtsrecht“</b>			<b>2,0 SWS</b>	<b>2,5 ECTS</b>	
Versicherungsaufsichtsrecht	VO	S	2,0 SWS	2,5 ECTS	5
<b>Modul „Wirtschaftliche Grundlagen“</b>			<b>4,0 SWS</b>	<b>5,0 ECTS</b>	
Versicherungswirtschaftslehre	VO	S	2,0 SWS	2,5 ECTS	3
Buchhaltung und Bilanzierung im Finanz- und Versicherungswesen	VO	S	2,0 SWS	2,5 ECTS	4
<b>GESAMTUMFANG dieser Module</b>			<b>8,0 SWS</b>	<b>10,0 ECTS</b>	

**Prüfungsfach „Wissenschaftliche Projektarbeit“**

<b>Modul „Wissenschaftliche Projektarbeit“</b>			<b>6,0 SWS</b>	<b>13,0 ECTS</b>	
Seminar mit Seminararbeit	SE	B	2,0 SWS	3,0 ECTS	5
Projekt mit Bachelorarbeit	PR	B	4,0 SWS	10,0 ECTS	6
<b>GESAMTUMFANG dieser Module</b>			<b>6,0 SWS</b>	<b>13,0 ECTS</b>	

**Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Ringvorlesung“**

<b>Modul „Freie Wahlfächer“</b>			<b>15,0 SWS</b>	<b>19,0 ECTS</b>	
Anwendungsgebiete der Mathematik (freie Wahlfächer)	VO	M	3,0 SWS 12,0 SWS	1,0 ECTS 18,0 ECTS	2
<b>GESAMTUMFANG dieser Module</b>			<b>15,0 SWS</b>	<b>19,0 ECTS</b>	

**GESAMTUMFANG des STUDIUMS** **120,5 SWS** **180,0 ECTS**

# Semesterempfehlung

Einstieg Wintersemester:		1. Semester (WS)		2. Semester (SS)		3. Semester (WS)		4. Semester (SS)		5. Semester (WS)		6. Semester (SS)		
Analysis 1	5 VO 7,5 2 UE 3,5	Modul „Analysis“ Analysis 2	4 VO 6,0 2 UE 3,0	Analysis 3	4 VO 6,0 2 UE 3,0	Modul „Höhere Analysis und Differentialgleichungen“ Differentialgleichungen 1		3,5 VO 5,0 1,5 UE 2,5						
Lineare Algebra und Geometrie 1	5 VO 7,5 2 UE 3,5	Modul „Lineare Algebra und Geometrie“ Lineare Algebra und Geometrie 2	4 VO 6,0 2 UE 3,0	Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1	3 VO 4,5 2 UE 3,0	Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	3 VO 4,5 2 UE 3,0	Modul „Statistik und Stochastische Prozesse“ Einführung in die stochastischen Prozesse und Zeitreihen Angewandte Mathematische Statistik		2 VO 3,0 1 UE 1,5 3 VO 4,5 2 UE 3,0	Modul „Numerische Mathematik“ Numerische Mathematik B		3 VO 4,0 2 UE 3,0	
Einführung in das Programmieren für TM	4 VO 6,0	Modul „Programmieren“ Computermathematik	3,5 VU 5,5	Modul „Lebensversicherungsmathematik“ Lebensversicherungsmathematik	3 VO 4,5 1 UE 1,5	Modul „Finanzmathematik“ Finanzmathematik 1: diskrete Modelle Finanzmathematik 1: diskrete Modelle		4 VO 6,0 2 UE 3,0	Modul „Personenversicherungsmathematik“ Personenversicherungsmathematik		4 VO 6,0 1 UE 1,5	Modul „Sachversicherungsmathematik“ Sachversicherungsmathematik Modul „Risikomanagement“ Risikomanagement im Finanz- und Versicherungswesen		3 VO 4,5 2 UE 3,0 4 VO 6,0
		Modul „Versicherungsvertragsrecht“ Versicherungsvertragsrecht	2 VO 2,5	Modul „Versicherungsvertragsrecht“ Versicherungsvertragsrecht	2 VO 2,5	Modul „Wirtschaftliche Grundlagen“ Buchhaltung und Bilanzierung im Finanz- und Versicherungswesen		2 VO 2,5	Modul „Versicherungsaufsichtsrecht“ Versicherungsaufsichtsrecht		2 VO 2,5	Modul „Wissenschaftliche Projektarbeit“ Projekt mit Bachelorarbeit		4 PR 10,0
		Modul „Wirtschaftliche Grundlagen“ Buchhaltung und Bilanzierung im Finanz- und Versicherungswesen	2 VO 2,5	Modul „Freie Wahlfächer und Ringvorlesung“ Ringvorlesung		3 VO 1,0	Freie Wahlfächer	31,0			200			18,0
ECTS ohne Wahlfächer	28,0		32,0		27,5									231,5

Einstieg Sommersemester:		1. Semester (SS)		2. Semester (WS)		3. Semester (SS)		4. Semester (WS)		5. Semester (SS)		6. Semester (WS)		
Analysis 1	5 VO 7,5 2 UE 3,5	Analysis 1	5 VO 7,5 2 UE 3,5	Analysis 2	4 VO 6,0 2 UE 3,0	Analysis 3	4 VO 6,0 2 UE 3,0	Modul „Höhere Analysis und Differentialgleichungen“ Differentialgleichungen 1		3,5 VO 5,0 1,5 UE 2,5				
Lineare Algebra und Geometrie 1	5 VO 7,5 2 UE 3,5	Modul „Lineare Algebra und Geometrie“ Lineare Algebra und Geometrie 2	4 VO 6,0 2 UE 3,0	Lineare Algebra und Geometrie 1	5 VO 7,5 2 UE 3,5	Lineare Algebra und Geometrie 2	4 VO 6,0 2 UE 3,0	Modul „Lebensversicherungsmathematik“ Lebensversicherungsmathematik		3 VO 4,5 1 UE 1,5	Modul „Sachversicherungsmathematik“ Sachversicherungsmathematik		4 VO 6,0 1 UE 1,5	
Einführung in das Programmieren für TM	4 VO 6,0	Modul „Programmieren“ Computermathematik	3,5 VU 5,5	Modul „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“ Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1 Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	3 VO 4,5 2 UE 3,0	Modul „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“ Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1 Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2	3 VO 4,5 2 UE 3,0	Modul „Statistik und Stochastische Prozesse“ Einführung in die stochastischen Prozesse und Zeitreihen Angewandte Mathematische Statistik		2 VO 3,0 1 UE 1,5 3 VO 4,5 2 UE 3,0	Modul „Numerische Mathematik“ Numerische Mathematik B		3 VO 4,0 2 UE 3,0	
		Modul „Versicherungsvertragsrecht“ Versicherungsvertragsrecht	2 VO 2,5	Modul „Versicherungsvertragsrecht“ Versicherungsvertragsrecht	2 VO 2,5	Modul „Wirtschaftliche Grundlagen“ Buchhaltung und Bilanzierung im Finanz- und Versicherungswesen		2 VO 2,5	Modul „Versicherungsaufsichtsrecht“ Versicherungsaufsichtsrecht		2 VO 2,5	Modul „Risikomanagement“ Risikomanagement im Finanz- und Versicherungswesen		4 VU 6,0
		Modul „Wirtschaftliche Grundlagen“ Buchhaltung und Bilanzierung im Finanz- und Versicherungswesen	2 VO 2,5	Modul „Freie Wahlfächer und Ringvorlesung“ Ringvorlesung		3 VO 1,0	Freie Wahlfächer	32,0			28,0			18,0
ECTS ohne Wahlfächer	7,0		32,5		28,0									271,5

## D Modulbeschreibungen

### D.1 Modul „Analysis“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 20 ECTS

#### Bildungsziel des Moduls

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

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

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation an der Tafel. Erarbeiten von Beweisideen in Gruppen.

#### Inhalte des Moduls

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

#### Erwartete Vorkenntnisse

Fachliche und methodische Kenntnisse: Elementare Mengenlehre und Logik; Rechnen mit Termen, Polynomen, komplexen Zahlen; Umformen von Gleichungen und Ungleichungen; elementare Differential- und Integralrechnung; elementare ebene und räumliche Geometrie.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Der erwartete Stoff soll soweit beherrscht werden, dass auch dazu passende, konkrete Problemstellungen gelöst werden können.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit die organisatorischen Herausforderungen der Vorlesungen bzw. Übungen zu bewältigen. Es wird eine gewisse Begeisterung für die Mathematik als Ganzes erwartet.

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

#### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

In der Vorlesung wird der Stoff sowie dazu passende Beispiele und Anwendungen präsentiert. Einüben des Gelernten durch möglichst selbständige Lösung der Übungsbeispiele und Präsentation in der begleitenden Übung. Leistungsbeurteilung für die Vorlesung durch Prüfungen mit einem mündlichen und einem schriftlichen Teil; für die Übung durch laufende Beurteilung in der Lehrveranstaltung und/oder Übungstests.

#### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Analysis 1, VO	5	7.5	verpflichtend
Analysis 1, UE	2	3.5	verpflichtend
Analysis 2, VO	4	6	verpflichtend
Analysis 2, UE	2	3	verpflichtend

## D.2 Modul „Höhere Analysis und Differentialgleichungen“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 16.5 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Kenntnis der unten genannten Inhalte sowie der Beweis- und Rechenmethoden, welche in der Analysis bzw. Theorie der Differentialgleichungen zum Einsatz kommen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Modulen erlangten Fähigkeiten.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation an der Tafel. Erarbeiten von Beweisideen in Gruppen. In diesem Modul werden aufbauend auf die Module „Analysis“ und „Lineare Algebra und Geometrie“ sowie die Vorlesung Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Maßtheorie tieferliegende mathematische Konzepte entwickelt.

### Inhalte des Moduls

Topologische Konzepte: Kompaktheit (totale Beschränktheit, Satz von Arzela-Ascoli), Satz von Stone-Weierstrass, initiale Topologie (Produkt- und Spurtopologie).

Integrationstheorie aufbauend auf die Maßtheorie: Integration komplexwertiger Funktionen, Faltung, Berechnung konkreter mehrfach Integrale und konkreter Volumina von Teilmengen des  $\mathbb{R}^d$  mit Hilfe von Fubini, Transformationsregel, Fouriertransformation.

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

Schwache Ableitung, Konzept eines Sobolevraums, Mollifier-Approximation durch  $C^\infty$ -Funktionen, Einbettungssätze.

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

### Erwartete Vorkenntnisse

Fachliche und methodische Kenntnisse: Es wird erwartet, dass die Studierenden mit dem Stoff der Module „Analysis“ sowie „Lineare Algebra und Geometrie“ sowie der Vorlesung Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie I vertraut sind.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Es wird erwartet, dass die Studierenden den Stoff der Module „Analysis“, sowie „Lineare Algebra und Geometrie“, sowie der Vorlesung Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie I soweit beherrschen, dass theoretische Überlegungen selbständig angestellt und konkrete Problemstellungen eigenständig gelöst werden können.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit die organisatorischen Herausforderungen der Vorlesungen bzw. Übungen zu bewältigen, sowie Fähigkeit zur selbständigen Kommunikation mit Kollegen.

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

In der Vorlesung wird der Stoff sowie dazu passende Beispiele und Anwendungen präsentiert. Einüben des Gelernten durch möglichst selbständige Lösung der Übungsbeispiele und Präsentation in der begleitenden Übung. Leistungsbeurteilung für die Vorlesung durch Prüfungen mit einem mündlichen und einem schriftlichen Teil; für die Übung durch laufende Beurteilung in der Lehrveranstaltung und/oder Übungstests.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Analysis 3, VO	4	6	verpflichtend
Analysis 3, UE	2	3	verpflichtend
Differentialgleichungen 1, VO	3.5	5	verpflichtend
Differentialgleichungen 1, UE	1.5	2.5	verpflichtend

### D.3 Modul „Lineare Algebra und Geometrie“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 20 ECTS

#### Bildungsziel des Moduls

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

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

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

#### Inhalte des Moduls

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

#### Erwartete Vorkenntnisse

Fachliche und methodische Kenntnisse: Elementare Mengenlehre und Logik; Rechnen mit Termen, Polynomen, komplexen Zahlen; Umformen von Gleichungen und Ungleichungen; elementare Differential- und Integralrechnung; elementare ebene und räumliche Geometrie.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Der erwartete Stoff soll soweit beherrscht werden, dass auch dazu passende, konkrete Problemstellungen gelöst werden können.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit die organisatorischen Herausforderungen der Vorlesungen bzw. Übungen zu bewältigen. Es wird eine gewisse Begeisterung für die Mathematik als Ganzes erwartet.

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

#### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

In der Vorlesung wird der Stoff sowie dazu passende Beispiele und Anwendungen präsentiert. Einüben des Gelernten durch möglichst selbständige Lösung der Übungsbeispiele und Präsentation in der begleitenden Übung. Leistungsbeurteilung für die Vorlesung durch Prüfungen mit einem mündlichen und einem schriftlichen Teil; für die Übung durch laufende Beurteilung in der Lehrveranstaltung und/oder Übungstests.

#### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Lineare Algebra und Geometrie 1, VO	5	7.5	verpflichtend
Lineare Algebra und Geometrie 1, UE	2	3.5	verpflichtend
Lineare Algebra und Geometrie 2, VO	4	6	verpflichtend
Lineare Algebra und Geometrie 2, UE	2	3	verpflichtend

## D.4 Modul „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 15 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

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

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

### Inhalte des Moduls

Wahrscheinlichkeitsräume und -verteilungen, maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Verteilungsfunktionen, Zufallsvariable, Lebesgue-Stieltjes-Integral und Erwartungswert, Zusammenhang zwischen Riemann- und Lebesgue-Integral, Produkträume und mehrdimensionale Zufallsvariable, Gesetze der großen Zahlen, bedingte Erwartung,  $L^p$ -Räume und gleichmäßige Integrierbarkeit, Martingale, Verteilungskonvergenz, charakteristische Funktionen und Zentrale Grenzverteilungssätze.

### Erwartete Vorkenntnisse

Fachliche und methodische Kenntnisse: Elementare Mengenlehre, Folgen und Reihen, klassische Differential- und Integralrechnung, ab 3. Semester: Grundkenntnisse der komplexen Analysis.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Kognitive und praktische Fertigkeiten: Fähigkeit, die oben angeführten Kenntnisse bei der Lösung von Problemen der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie praktisch anzuwenden.

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

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

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1, VO	3	4.5	verpflichtend
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1, UE	2	3	verpflichtend
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2, VO	3	4.5	verpflichtend
Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2, UE	2	3	verpflichtend

## D.5 Modul „Statistik und Stochastische Prozesse“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 12 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Methoden der Statistik vertraut gemacht werden. Dies umfasst modellbasierte statistische Datenanalyse, sowie die Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Fähigkeit zur Analyse komplexer Sachzusammenhänge auf Basis statistischer Methoden und stochastischer Modelle.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Systemische Betrachtungsweise nichtdeterministischer kausaler Zusammenhänge. Eigenständiges Lösen von angewandten Problemstellungen, Erarbeiten von Lösungen in Gruppen, Präsentation von Ergebnissen (an der Tafel).

### Inhalte des Moduls

Markov-Ketten (Markov Ketten in diskreter Zeit, Chapman-Kolmogorow-Gleichung, Charakterisierung der Zustände, Ergodizität), Wiener Prozesse (Lévy's Martingal Charakterisierung, Eigenschaften der Trajektorien, Doob's  $L^2$  Ungleichung), Erneuerungsprozesse (insbesondere der Poisson-Prozess, Erneuerungsgleichung, „inspection paradoxon“), Zeitreihenanalyse ((schwach) stationäre Prozesse in diskreter Zeit, Autokovarianzfunktion, MA, AR und ARMA Prozesse, lineare Filter, Yule-Walker Gleichungen, Prognose).

Angewandte Mathematische Statistik: Grundlagen, Aufgabe der Statistik, Prüfverteilungen, Stichproben von Normalverteilungen, Objektivistische Punktschätzungen, Bereichsschätzungen für Parameter, Nichtparametrische Schätzung von Verteilungsfunktionen, Statistische Tests, Elemente der Bayes-Statistik, Lineare Modelle, Einfache Varianzanalyse, Statistik bei unscharfer Information. In den Übungen wird das Statistik-Analysesystem „R“ eingeführt und in weiterer Folge verwendet.

### Erwartete Vorkenntnisse

Lineare Algebra und Geometrie, Analysis, Wahrscheinlichkeitstheorie.

Fachliche und methodische Kenntnisse: Analysis (Folgen und Reihen, Konvergenz, Potenzreihen, Fourierreihen, Differential- und Integralrechnung, Extremwerte), Lineare Algebra (Matrizenrechnung, Vektorräume, lineare Abbildungen und Gleichungssysteme, Kern, Spaltenraum, Spur, inverse Matrizen, Determinante, Eigenwert-Zerlegung, positiv definite Matrizen, Cholesky Zerlegung, QR Zerlegung, Singulärwertzerlegung, Projektion), Wahrscheinlichkeitstheorie und Stochastik (Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsvariable, Erwartungswert und Varianz, Wahrscheinlichkeitsverteilung, bedingter Erwartungswert, bedingte Wahrscheinlichkeit, Martingale,  $L^p$  Räume, Konvergenz von Folgen von Zufallsvariablen)

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Die oben angeführten Konzepte und Methoden sollen soweit beherrscht werden, dass damit auch konkrete Aufgabenstellungen gelöst werden können.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Von den Studierenden wird Selbständigkeit, Flexibilität und wissenschaftliches Interesse erwartet, um dieses Modul erfolgreich zu absolvieren. Außerdem sind Teamfähigkeit und Kreativität für die Übungslehreveranstaltungen von Vorteil.

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

In den Vorlesungen wird der Stoff, sowie dazu passende Beispiele und Anwendungen präsentiert. Zur Festigung und zur praktischen Umsetzung des Gelernten sollen in den Übungslehreveranstaltungen (Übungen unter Berücksichtigung statistischer Software) möglichst selbständig Lösung von Beispielen/Problemstellungen (sowohl theoretische als auch angewandte Aufgaben) erarbeitet werden. Diese Lösungen sind in den Übungsstunden von den Studierenden zu präsentieren. Die Leistungsbeurteilungen in den Übungen erfolgt durch laufende Kontrolle der Mitarbeit (und eventuell Übungstests). Die Leistungsbeurteilung der Vorlesungen erfolgt durch mündliche bzw. schriftliche und mündliche Prüfungen.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Einführung in <a href="#">die stochastischen Prozesse und Zeitreihen</a> , VO	2	3	verpflichtend
Einführung in <a href="#">die stochastischen Prozesse und Zeitreihen</a> , UE	1	1.5	verpflichtend
Angewandte Mathematische Statistik A, VO	3	4.5	verpflichtend
Angewandte Mathematische Statistik, UE	2	3	verpflichtend

## D.6 Modul „Numerische Mathematik“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 7 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

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

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

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben und ihre Umsetzung. Präsentation/Darstellung der Lösung und ihrer Umsetzung in einer problemgemäßen Form.

### Inhalte des Moduls

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

### Erwartete Vorkenntnisse

Fachliche und methodische Kenntnisse: Stoff der Lehrveranstaltungen Analysis 1 + 2 und Lineare Algebra und Geometrie 1 + 2.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Aktive Beherrschung der zum Stoff von Analysis 1+2 und Linearer Algebra und Geometrie 1+2 gehörenden Rechentechniken, Grundkenntnisse des Programmierens.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Wissenschaftliche Neugier, strategisches Denken, mathematisch abstraktes Denken, Genauigkeit und Ausdauer, Selbstorganisation, Eigenverantwortlichkeit.

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

Vorlesung inklusive Präsentationen am Rechner, Diskussion von exemplarischen Anwendungen; Ausarbeitung von Anwendungen, Präsentation in der Übung. In Vorlesung geschieht die Erfolgsbeurteilung an Hand einer mündlichen Prüfung, in der Übung basiert diese auf Ausarbeitung plus Präsentation von Anwendungen in der Übung.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Numerische Mathematik B, VO	3	4	verpflichtend
Numerische Mathematik-B, UE	2	3	verpflichtend

## D.7 Modul „Programmieren“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 11.5 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Fachliche und methodische Kenntnisse: Die fachlichen Kenntnisse beziehen sich insbesondere auf den kompetenten Umgang mit den jeweiligen Softwaresystemen und Programmiersprachen. Verständnis für die den mathematischen Softwaresystemen zugrunde liegenden Methoden, soweit dies mit den vorausgesetzten Vorkenntnissen möglich ist. Dies inkludiert das Wissen über die Grenzen und das potentielle Versagen von Softwareimplementierungen.

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

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

### Inhalte des Moduls

Verständnis der inneren Organisation von Computersystemen und Umgang mit einem gängigen Betriebssystem (z.B. Unix). Programmierung in einer höheren Programmiersprache (z.B. C). Objektorientiertes Design und Programmierung (z.B. C++). Verwendung und Programmierung einer Entwicklungsumgebung für numerische Simulation und Visualisierung (z.B. MATLAB<sup>TM</sup>). Verwendung und Programmierung eines gängigen Computeralgebra-Systems (z.B. Maple<sup>TM</sup> oder Mathematica<sup>TM</sup>). Mathematische Textverarbeitung (vorzugsweise L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X), Technik des wissenschaftliche Publizierens, Grundlagen des Dokumentendesigns.

### Erwartete Vorkenntnisse

Fachliche und methodische Kenntnisse: Elementare Mengenlehre und Logik; Rechnen mit Termen, Polynomen, komplexen Zahlen; Umformen von Gleichungen und Ungleichungen; elementare Differential- und Integralrechnung; elementare ebene und räumliche Geometrie.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Kompetente Verwendung von PC und Internet; Beherrschung von Standardsoftware (zumindest Textverarbeitung, Umgang mit gängigen Benutzeroberflächen)

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit und Bereitschaft zur semantischen Analyse einer Aufgabenstellung zwecks Umsetzung in einem Lösungsalgorithmus.

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

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

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Einführung in das Programmieren für TM, VU	4	6	verpflichtend
Computermathematik, VU	3.5	5.5	verpflichtend

## D.8 Modul „Lebensversicherungsmathematik“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 6 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte des Moduls“. Verständnis der grundlegenden Problemstellungen der Lebensversicherungsmathematik.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen der Modellierung in der Lebensversicherung.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit, mathematische Probleme der Lebensversicherung zu formulieren und mit anderen zu diskutieren; Kompetente Präsentation und Erläuterung eigener Lösungen; Sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze; Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit

### Inhalte des Moduls

- Zinsrechnung: vor- und nachschüssige sowie stetig Zinsen, Barwert, Zeitrenten, ewige Renten
- Sterblichkeit und Lebenserwartung: Sterbewahrscheinlichkeiten und -intensitäten, zukünftige Lebensdauer und deren Verteilung, Annahmen zur unterjährigen Sterblichkeit, Perioden- und Generationensterbetafeln, Selektionseffekte
- Er- und Ablebensversicherungen: Barwert, Äquivalenzprinzip, Nettoeinmalprämie, zeitstetige Lebensversicherungen, allgemeine Ablebensversicherung, Rekursionsgleichungen
- Leibrenten: Barwert und Nettoeinmalprämie, Zusammenhang mit Ablebensversicherung, unterjährige Zahlung und stetige Leibrenten, allgemeine Leibrenten, Rekursionsgleichungen, Approximation für nicht-ganzzahliges Eintrittsalter
- Nettoprämien: laufende Prämie für verschiedene Kapitalversicherungen und aufgeschobene Leibrenten, allgemeine Versicherung, Versicherung mit Prämienrückgewähr
- Nettodeckungskapital: Darstellungsarten, Rekursionsgleichungen, Aufteilung in Spar- und Risikoprämie, totaler Verlust und dessen Aufteilung auf Jahresverluste, Satz von Hattendorff
- Umwandlung von Versicherungsverträgen
- verschiedene Ausscheideursachen: Sterbeintensitäten, Darstellung des Deckungskapitals
- Netto- und Bruttoprämien für allgemeine Lebensversicherungen, Kostenarten, ausreichende Prämie, ausreichendes Deckungskapital, Verwaltungskostenreserve, Zillmersches Deckungskapital, Inventardeckungskapital, Rechnungsgrundlagen 1./2. Ordnung
- Versicherung auf mehrere Leben: Zustand der verbundenen Leben, Zustand des letzten Lebens, allgemeiner symmetrischer Zustand, Formel von Schuette-Nesbitt, asymmetrische Renten und Versicherungen
- Schätzung von Sterbewahrscheinlichkeiten: Varianten der Momentenmethode, Maximum-Likelihood-Methode, Bayes'sches Verfahren, Poisson-Ansatz
- Überschuss und Gewinn: Kontributionsformel, Arten der Gewinnbeteiligung, Gewinnbeteiligungsverordnung

### Erwartete Vorkenntnisse

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie (Wahrscheinlichkeitsverteilung, Dichte, Erwartungswert, Varianz, Unabhängigkeit, bedingte Verteilung) aus der Lehrveranstaltung „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1“
- Zentrale Inhalte (Konvergenz von Reihen, Differential- und Integralrechnung) aus dem Modul „Analysis“

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

- Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.
- Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Lebensversicherungsmathematik, VO	3	4.5	verpflichtend
Lebensversicherungsmathematik, UE	1	1.5	verpflichtend

## D.9 Modul „Personenversicherungsmathematik“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 7.5 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte des Moduls“. Verständnis der grundlegenden Problemstellungen der Personenversicherungsmathematik (inklusive der Krankenversicherungsmathematik).

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen der Modellierung in der Personenversicherung.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit, mathematische Probleme der Personenversicherung zu formulieren und mit anderen zu diskutieren; Kompetente Präsentation und Erläuterung eigener Lösungen; Sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze; Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit

### Inhalte des Moduls

- Pensionsversicherung
  - Zustände und Übergangswahrscheinlichkeiten in der Pensionsversicherung, partielle und totale Ausscheidursachen, Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren
  - Barwert und Anwartschaft von Aktivitäts-, Invaliden- und Altersrenten
  - Hinterbliebenenvorsorge: individuell und kollektiv
  - Behandlung von Storno: Satz von Cantelli
  - Teilwert- und Ansammlungsverfahren sowie Projected Unit Credit (PUC) Methode bei Änderung des Anspruchs
- Pensionskassen: rechtliche Grundlagen, Aufbau, Veranlagungs- und Risikogemeinschaften (VRG), leistungs- und beitragsorientierte Systeme, Ansätze gegen Sprünge im Deckungskapital, Unverfallbarkeit, Schwankungsrückstellung, Gewinn und Verlust der Veranlagungs- und Risikogemeinschaft
- Krankenversicherung
  - Charakteristika der Krankenversicherung, Kopfschäden, Grundkopfschaden und Profil
  - Krankenversicherung nach Art der Lebensversicherung: Ausscheideordnungen, Nettoeinmalprämie, Bruttoprämie, laufende Prämie, Altersrückstellung, Prämienanpassung, Vertragsänderungen
  - Prämie nach Art der Sachversicherung
  - Spezifische Aspekte der Krankenversicherung im Vergleich zur klassischen Lebensversicherung
- Einführung in die Produkte der Personenversicherung und der betrieblichen Altersvorsorge
- (optional) Sterbetafeln: bestehende Tafeln für die diversen Zweige der Personenversicherung und deren Charakteristika; Perioden- und Generationentafeln; Erstellung von Generationensterbetafeln 1. und 2. Ordnung: Ausgleichung der Rohdaten, traditionelle Extrapolationsmethoden, Lee-Carter-Modell
- (optional) Zeitdiskretes Markov-Modell in der Personenversicherung: Modellierung über zeitinhomogene Markovkette, markovmodellerte stochastische Zinsen, zufälliger Zahlungsstrom, Barwert, Deckungskapital, Verteilungsfunktion des Barwertes, höhere Momente des Barwertes, Thiele'sche Differenzgleichung, Invaliditätsversicherung mit Reaktivierungsmöglichkeit, Pflegeversicherung, technischer Gewinn, Gewinnbeteiligung

### Erwartete Vorkenntnisse

Inhalt der folgenden Module des Bachelorstudiums:

- Analysis
- Lebensversicherungsmathematik
- Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie
- Statistik und Stochastische Prozesse

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

- Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Mündliche Prüfung mit Theoriefragen und evt. Rechenbeispielen.
- Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests.

**Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls**

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Personenversicherungsmathematik, VO	4	6	verpflichtend
Personenversicherungsmathematik, UE	1	1.5	verpflichtend

## D.10 Modul „Sachversicherungsmathematik“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 7.5 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte des Moduls“. Verständnis der grundlegenden Problemstellungen der Sachversicherungsmathematik.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen der Modellierung in der Sachversicherung.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit, mathematische Probleme der Sachversicherung zu formulieren und mit anderen zu diskutieren; Kompetente Präsentation und Erläuterung eigener Lösungen; Sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze; Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit

### Inhalte des Moduls

- Stochastische Grundlagen
- Verteilung des Gesamtschadens:
  - Individuelle Modelle
  - Kollektive Modelle: Modelle für Einzelschadensverteilungen  $X$  und Schadensanzahl  $N$ , gemischte Verteilungen
  - Compound Poisson- und verallgemeinerte Binomialverteilungen
  - Panjer-Verteilungen, Panjer-Rekursion
  - Approximationen für den Gesamtschaden  $S$  (Normal-, Gamma- und Poissonverteilung)
  - Verallgemeinerte Modelle für Schadenszahl  $N$
  - Grundformen der Rückversicherung
- Tarifierung:
  - Prämienkalkulationsprinzipien
  - Exakte und empirische Credibility-Theorie
  - Bühlmann- und Bühlmann-Straub-Modell
- Reserven
  - Spätschadenreserve und IBNR-Methoden (Chain Ladder und Verallgemeinerungen, multiplikative Modelle)
  - Großschäden und Reserven
- Extremwerttheorie
  - Grenzverteilungen für Maxima
  - Maximaler Anziehungsbereich
  - Verallgemeinerte Extremwertverteilungen und verallgemeinerte Paretoverteilung

### Erwartete Vorkenntnisse

- Inhalte des Moduls „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“
- Inhalt des Moduls „Statistik und Stochastische Prozesse“

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

- Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.
- Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Sachversicherungsmathematik, VO	3	4.5	verpflichtend
Sachversicherungsmathematik, UE	2	3	verpflichtend

## D.11 Modul „Finanzmathematik“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 9 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte des Moduls“. Verständnis der grundlegenden Problemstellungen der Finanzmathematik.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen der Finanzmathematik.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit, mathematische Probleme der Finanzmathematik zu formulieren und mit anderen zu diskutieren; Kompetente Präsentation und Erläuterung eigener Lösungen; Sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze; Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit

### Inhalte des Moduls

- Allgemeines Finanzmarktmodell mit endlich vielen Perioden: selbstfinanzierende Handelsstrategien, Diskontierung, Arbitragefreiheit, replizierende Handelsstrategien, Bewertungsfunktionale, Call-Put-Parität
- Äquivalente Martingalmaße, Satz von Dalang-Morton-Willinger
- Sub-/Superhedging, Vollständigkeit
- Binomialmodell, Cox-Ross-Rubinstein-Modell
- Grenzübergang im Binomialmodell, Black-Scholes-Formel für Kaufoption
- Markovmodelle
- Amerikanische Optionen, Snell'sche Einhüllende, Doob'sche Zerlegung, Charakterisierung optimaler Ausübungszeitpunkte
- (optional) Portfoliotheorie und Capital-Asset-Pricing-Model (CAPM)
- (optional) Terminverträge: Forwards und Futures

### Erwartete Vorkenntnisse

- Inhalt des Moduls „Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie“

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

- Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Schriftliche und mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und/oder Theoriefragen.
- Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Finanzmathematik 1: diskrete Modelle, VO	4	6	verpflichtend
Finanzmathematik 1: diskrete Modelle, UE	2	3	verpflichtend

## D.12 Modul „Risikomanagement“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 6 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte des Moduls“. Verständnis der grundlegenden Problemstellungen des qualitativen und quantitativen Risikomanagements im Finanz- und Versicherungswesen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen des Risikomanagements im Finanz- und Versicherungswesen.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit, mathematische, regulatorische und organisatorische Probleme im Risikomanagement der Finanz- und Versicherungswirtschaft zu formulieren und mit anderen zu diskutieren; Kompetente Präsentation und Erläuterung eigener Lösungen; Sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze; Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit

### Inhalte des Moduls

- Risikomanagement
  - Definition und Arten des Risikos, Grundbegriffe von Kredit- und Operationellem Risiko
  - Quantitative Methoden der Risikomessung (Risikomaße)
  - Standardmethoden im Marktrisiko (Kovarianzmethode, Historische Simulation, Monte Carlo Methode, Backtesting)
  - Abhängigkeitsmodellierung (Copulas, Abhängigkeitsmaße)
  - Prinzipien zur Allokation von Risikokapital
  - Rückversicherung
  - Solvency II und Basel II/III
  - Asset-Liability-Management (Grundbegriffe, Bewertung von Assets und Liabilities, Allokation, etc.)

### Erwartete Vorkenntnisse

- Inhalt des Moduls „Finanzmathematik“
- Inhalt des Moduls „Lebensversicherungsmathematik“
- Inhalt der Module „Versicherungsvertragsrecht“ und „Wirtschaftliche Grundlagen“ empfohlen

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

- Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests. Abschließender Prüfungsteil mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Risikomanagement im Finanz- und Versicherungswesen, VU	4	6	verpflichtend

## D.13 Modul „Versicherungsvertragsrecht“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 2.5 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte des Moduls“. Verständnis der grundlegenden privatrechtlichen Problemstellungen und Anforderungen im Versicherungswesen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Identifizierung von möglichen Problemstellen im Ablauf des Versicherungsbetriebes.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit, rechtliche Probleme des Versicherungswesens zu formulieren und mit anderen zu diskutieren; Sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze; Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit

### Inhalte des Moduls

- Rechtsgrundlagen des Versicherungsvertragsrechts
- Partner des Versicherungsvertrags
- Vorvertragliches Stadium und Vertragsabschluss
- Rechte und Pflichten der Vertragspartner
- Vertragsbeendigung
- Sonderregelungen für einzelne Versicherungszweige

### Erwartete Vorkenntnisse

Keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

- Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Mündliche Prüfung mit Theoriefragen und evtl. Anwendungsbeispielen.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Versicherungsvertragsrecht, VO	2	2.5	verpflichtend

## D.14 Modul „Versicherungsaufsichtsrecht“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 2.5 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte des Moduls“. Verständnis der grundlegenden aufsichtsrechtlichen Problemstellungen und Anforderungen im Versicherungswesen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Identifizierung von möglichen Problemstellen im Ablauf des Versicherungsbetriebes.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit, rechtliche Probleme des Versicherungswesens zu formulieren und mit anderen zu diskutieren; Sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze; Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit

### Inhalte des Moduls

- Rechtsgrundlagen der Versicherungsaufsicht (Versicherungsaufsichtsgesetz, internationale Aufsichtsstandards, EU-Versicherungsbinnenmarkt), Anwendungsbereich des Versicherungsaufsichtsgesetzes
- Zulassung und Ausübung des Versicherungsbetriebs, Tätigkeit im Rahmen der einheitlichen Zulassung
- Rückversicherung
- Bestandsübertragungen, Ausgliederungen
- Besondere Vorschriften für die Lebens- und Krankenversicherung
- Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit
- Bildung und Bedeckung der versicherungstechnischen Rückstellungen, Kapitalanlagevorschriften, Eigenmittelausstattung
- Grundzüge der Rechnungslegung
- Versicherungsgruppenaufsicht
- Aufsichtsbehördliche Maßnahmen
- Organisation und Finanzierung der Versicherungsaufsicht

### Erwartete Vorkenntnisse

Keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

- Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Schriftliche oder mündliche Prüfung mit Theoriefragen und evtl. Anwendungsbeispielen.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Versicherungsaufsichtsrecht, VO	2	2.5	verpflichtend

## D.15 Modul „Wirtschaftliche Grundlagen“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 5 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Fachliche und methodische Kenntnisse: Siehe „Inhalte des Moduls“. Verständnis der grundlegenden wirtschaftlichen Abläufe in Versicherungs- und Finanzunternehmen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Fähigkeit, Jahresabschlüsse von Unternehmen zu lesen, sowie die grundlegenden wirtschaftlichen Eigenschaften zu erkennen.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit, Probleme zu formulieren und mit anderen zu diskutieren; Kompetente Präsentation und Erläuterung eigener Lösungen; Sinnvolle Kooperation, d.h. konstruktive Diskussion mit Betreuern und Kollegen über Problemstellungen und Lösungsansätze; Selbstorganisation: Kritische Bewertung der eigenen Arbeit

### Inhalte des Moduls

- Wesen der Versicherung
- Einteilung der Versicherungen
- Organisatorischer Aufbau der Versicherungsbetriebe, Vertriebsorganisation der Versicherungsunternehmen
- Risikoprüfung
- Polizzierung, Prämienkalkulation
- Prämieninkasso
- Schadenbearbeitung
- Kapitalveranlagung, Deckungsstock
- Grundlagen der Mikro- und Makroökonomie
  
- Bereiche des Rechnungswesens
- gesetzliche Vorschriften für die Buchhaltung von Versicherungen
- Arten von Büchern, Inhalt der Konten
- Buchungspflichtige Geschäftsfälle in Versicherungen
- Kontenpläne von Versicherungen
- Wertberichtigungen
- Rückstellungen und Rechnungsabgrenzungsposten
- Nebenbuchhaltungen
- Erstellung von Jahresabschlüssen in Versicherungen

### Erwartete Vorkenntnisse

Keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

- Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Anwendungsbeispielen und Theoriefragen.

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Versicherungswirtschaftslehre, VO	2	2.5	verpflichtend
Buchhaltung und Bilanzierung im Finanz- und Versicherungswesen, VO	2	2.5	verpflichtend

**D.16 Modul „Wissenschaftliche Projektarbeit“****Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 13 ECTS**Bildungsziel des Moduls**

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

**Inhalte des Moduls**

Auseinandersetzung mit dem wissenschaftlichen Arbeiten, ohne dass die Studierenden selbst wissenschaftlich innovativ werden, sondern indem sie vorhandene wissenschaftliche Arbeiten nachvollziehen, eigenständig zur Präsentation ausarbeiten und im Rahmen eines Projektes auch praktisch anwenden.

**Erwartete Vorkenntnisse**

Pflichtmodule der ersten vier Semester, sowie mathematische Reife

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

**Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung**

Die Studierenden beschäftigen sich (unter Anleitung) eingehend mit einem Problem der reinen oder angewandten Mathematik und präsentieren ihre Erkenntnisse in einer Seminararbeit sowie einer Bachelorarbeit. Präsentation, Seminar- und Bachelorarbeit bilden die Basis der Erfolgsbeurteilung.

**Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls**

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Seminar mit Seminararbeit, SE	2	3	verpflichtend
Projekt mit Bachelorarbeit, PR	4	10	verpflichtend

## D.17 Modul „Freie Wahlfächer und Ringvorlesung“

**Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):** 19 ECTS

### Bildungsziel des Moduls

Die Lehrveranstaltungen der freien Wahl innerhalb des Moduls „Freie Wahlfächer und Ringvorlesung“ dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

### Inhalte des Moduls

Grundsätzlich bestimmt durch das Interesse der Studierenden.

### Empfehlungen zur Wahl der Lehrveranstaltungen

Es ist empfohlen, im Rahmen der Lehrveranstaltungen der freien Wahl zumindest eine Lehrveranstaltung mit wissenschaftstheoretischen und/oder methodenkritischen Inhalten in Bezug auf Frauen- und Geschlechterforschung zu wählen.

Ebenso wird Studierenden, die nach Abschluss des Bachelorstudiums nicht das Masterstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ anschließen möchten, sondern unmittelbar in Finanz- oder Versicherungsunternehmen tätig werden möchten, die Absolvierung der Lehrveranstaltung „Finanzmärkte und Kapitalanlage“ (2 VO, 2.5 ECTS) empfohlen.

**Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen:** Keine

### Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS	Absolvierung
Anwendungsgebiete der Mathematik ( <i>Ringvorlesung</i> ), VO	3	1	verpflichtend
<i>Frei wählbare Lehrveranstaltungen, die dem Bildungsziel des Moduls dienen.</i>		18	verpflichtend

Bei Wahl der frei wählbaren Lehrveranstaltungen müssen mindestens 3 ECTS-Punkte an fachübergreifenden Qualifikationen gemäß dem studienrechtlichen Teil der Satzung §3(1)9b und c („Softskills“) absolviert werden.

## E Übergangsbestimmungen

- (1) Sofern nicht anders angegeben, wird im Folgenden unter Studium das Bachelorstudium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ (Studienkennzahl 033 205) verstanden. Der Begriff *neuer Studienplan* bzw. *Studienplan 2011* bezeichnet den ab 1.10. 2011 gültigen Studienplan für dieses Studium an der Technischen Universität Wien und *alter Studienplan* bzw. *Studienplan 2006* den bis dahin gültigen.
- (2) Die Übergangsbestimmungen gelten für alle Studierenden, die vor dem 1. 10. 2011 zum Studium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ an der Technischen Universität Wien zugelassen waren; ihre Nutzung ist den Studierenden freigestellt.
- (3) Alle Studierende des Bachelorstudiums „Finanz- und Versicherungsmathematik“ nach dem alten Studienplan, die ihr Studium nicht bis zum 1. 10. 2011 abgeschlossen haben, werden automatisch dem vorliegenden neuen Studienplan unterstellt.
- (4) Auf Antrag der/des Studierenden kann das studienrechtliche Organ die Übergangsbestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Absatz (2) erfasste Studierende ausdehnen.
- (5) Zeugnisse über Lehrveranstaltungen, die inhaltlich äquivalent sind, können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss eingereicht werden. Im Zweifelsfall entscheidet das studienrechtliche Organ über die Äquivalenz.
- (6) Es gilt die folgende Äquivalenzliste für Lehrveranstaltungen. Bei reduziertem ECTS-Umfang von Lehrveranstaltungen muss die Differenz durch freie Wahlfächer ausgeglichen werden, bei erhöhtem ECTS-Umfang wird der Überschuss bei den freien Wahlfächern angerechnet. Nicht in der Liste aufscheinende Lehrveranstaltungen des Studienplans 2011 können nicht durch Lehrveranstaltungen des Studienplans 2006 abgedeckt werden und müssen jedenfalls absolviert werden.

### Äquivalenztabelle

<i>Studienplan 2006</i>	<i>Studienplan 2011</i>
Analysis 1, VO, 7 ECTS Analysis 1, UE, 4 ECTS Analysis 2, VO, 6 ECTS Analysis 2, UE, 4 ECTS Analysis 3, VO, 5 ECTS Analysis 3, UE, 3 ECTS Differentialgleichungen 1, VO, 4.5 ECTS Differentialgleichungen 1, UE, 2.5 ECTS	Analysis 1, VO, 7.5 ECTS Analysis 1, UE, 3.5 ECTS Analysis 2, VO, 6 ECTS Analysis 2, UE, 3 ECTS Analysis 3, VO, 6 ECTS Analysis 3, UE, 3 ECTS Differentialgleichungen 1, VO, 5 ECTS Differentialgleichungen 1, UE, 2.5 ECTS
Lineare Algebra 1, VO, 6 ECTS Lineare Algebra 1, UE, 4 ECTS Lineare Algebra 2, VO, 7 ECTS Lineare Algebra 2, UE, 4 ECTS	Lineare Algebra und Geometrie 1, VO, 7.5 ECTS Lineare Algebra und Geometrie 1, UE, 3.5 ECTS Lineare Algebra und Geometrie 2, VO, 6 ECTS Lineare Algebra und Geometrie 2, UE, 3 ECTS
Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, VO, 4 ECTS Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, UE, 3 ECTS Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie, VO, 5 ECTS Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie, UE, 3 ECTS Einführung in Stochastische Prozesse und Zeitreihenanalyse, VO, 4 ECTS Einführung in Stochastische Prozesse und Zeitreihenanalyse, UE, 2 ECTS Angewandte Statistik, VO, 3 ECTS Angewandte Statistik, UE, 2 ECTS	Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1, VO, 4.5 ECTS Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 1, UE, 3 ECTS Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2, VO, 4.5 ECTS Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 2, UE, 3 ECTS Einführung in <a href="#">die stochastischen Prozesse und Zeitreihen</a> , VO, 3 ECTS Einführung in <a href="#">die stochastischen Prozesse und Zeitreihen</a> , UE, 1.5 ECTS Angewandte Mathematische Statistik A, VO, 4.5 ECTS Angewandte Mathematische Statistik, UE, 3 ECTS
Numerische Mathematik B, VO, 4 ECTS Numerische Mathematik B, UE, 3 ECTS	Numerische Mathematik B, VO, 4 ECTS Numerische Mathematik <del>B</del> , UE, 3 ECTS
Einführung in das Programmieren für TM, VU, 6 ECTS Computermathematik, VL, 6 ECTS	Einführung in das Programmieren <a href="#">für TM</a> , VU, 6 ECTS Computermathematik, VU, 5.5 ECTS
Lebensversicherungsmathematik, VO, 4 ECTS Lebensversicherungsmathematik, UE, 3 ECTS Personenversicherungsmathematik, VO, 4 ECTS Personenversicherungsmathematik, UE, 2.5 ECTS Sachversicherungsmathematik, VO, 4 ECTS Sachversicherungsmathematik, UE, 3 ECTS	Lebensversicherungsmathematik, VO, 4.5 ECTS Lebensversicherungsmathematik, UE, 1.5 ECTS Personenversicherungsmathematik, VO, <del>56</del> ECTS Personenversicherungsmathematik, UE, 1.5 ECTS Sachversicherungsmathematik, VO, 4.5 ECTS Sachversicherungsmathematik, UE, 3 ECTS
Finanzmathematik 1: diskrete Modelle, VU, 6 ECTS	Finanzmathematik 1: diskrete Modelle, VO, 6 ECTS

Quantitative Methoden im Risikomanagement, VU, 4.5 ECTS Finanzmärkte und Finanzintermediation, VO, 3 ECTS Versicherungsvertragsrecht, VO, 2 ECTS Versicherungsaufsichtsrecht, VO, 2 ECTS Versicherungsbetriebslehre, VO, 2.5 ECTS Buchhaltung und Bilanzierung im Finanzwesen, VO, 2.5 ECTS	<i>oder</i> Finanzmathematik 1: diskrete Modelle, VO+UE, 6+3 ECTS Risikomanagement im Finanz- und Versicherungswesen, VU, 5-56 ECTS <i>(ohne Entsprechung, daher 3 ECTS freie Wahlfächer)<sup>2</sup></i> Versicherungsvertragsrecht, VO, 2.5 ECTS Versicherungsaufsichtsrecht, VO, 2.5 ECTS Versicherungswirtschaftslehre, VO, 2.5 ECTS Buchhaltung und Bilanzierung im Finanz- und Versicherungswesen, VO, 2.5 ECTS
Anwendungsgebiete der Mathematik, RV, 2 ECTS Seminar, SE, 3 ECTS Praktikum mit Bachelorarbeit, PR, 12 ECTS	Anwendungsgebiete der Mathematik, VO, 1 ECTS Seminar mit Seminararbeit, SE, 3 ECTS Projekt mit Bachelorarbeit, PR, 10 ECTS

<sup>2</sup>Die äquivalente Vorlesung „Finanzmärkte, Finanzintermediation und Kapitalanlage, VO, 2.5 SWS, 3.5 ECTS“ ist im Bachelorstudium nicht mehr Pflicht und wurde in das Masterstudium verschoben. Dennoch wird allen Studierenden empfohlen, diese Lehrveranstaltung wegen ihres Praxisbezugs bereits im Bachelorstudium als freies Wahlfach zu absolvieren.