

**Modulhandbuch  
der Bachelorstudiengänge**

***Bio- und Wirtschaftsmathematik***

**am RheinAhrCampus Remagen der  
Fachhochschule Koblenz**

**Prof. Dr. M. Berres / Prof. Dr. M. Kinder / Prof. Dr. J. Kremer  
FB Mathematik und Technik**

1. Übersicht .....	3
2. Bachelorstudiengänge Biomathematik und Wirtschaftsmathematik .....	3
2.1 Modulhandbuch Bio- und Wirtschaftsmathematik, Bachelor .....	3
Analysis I .....	4
Analysis II .....	5
Analysis III .....	6
Lineare Algebra I .....	7
Lineare Algebra II .....	8
Wahrscheinlichkeitstheorie .....	9
Statistik I .....	10
Statistik II .....	11
Numerische Mathematik .....	12
Differentialgleichungen .....	14
Komplexe Analysis .....	15
Ausgewählte Themen .....	16
Projekt/Seminar .....	17
Bachelorarbeit / Kolloquium .....	18
Computermathematik .....	19
Programmieren I (Prozedural) .....	21
Programmieren II (Grundlagen Objektorientierung) .....	22
Programmieren III (Fortgeschrittenenkurs Objektorientierung) .....	23
Datenbanksysteme .....	24
Fremdsprachen (Englisch) .....	26
2.1 Modulhandbuch Wirtschaftsmathematik, Bachelor .....	27
Modul Einführung in die Wirtschaftswissenschaften .....	27
Sachversicherungsmathematik .....	30
Ein- und Mehrperiodenmodelle .....	32
Portfoliotheorie und Risikomanagement .....	34
Investmenttheorie .....	36
Operations Research .....	38
2.2 Modulhandbuch Biomathematik, Bachelor .....	39
Physik .....	39
Biowissenschaften .....	40
Bildverarbeitung .....	42
Biometrie .....	43
Bioinformatik .....	44

## 1. Übersicht

Im Folgenden werden alle Module in den Studiengängen

1. Bachelor in Biomathematik
2. Bachelor in Wirtschaftsmathematik

beschrieben. Die Modulbeschreibungen enthalten neben inhaltlichen Informationen auch Angaben zu den vergebenen ECTS-Leistungspunkten, zum Zeitaufwand, zur Art des Leistungsnachweises, zu Unterrichtsformen und ähnlichem. Zu jedem Modul ist ein Verantwortlicher angegeben, der allerdings nicht notwendigerweise auch der Lehrende ist. Die Voraussetzungen für den Besuch eines Moduls stellen lediglich inhaltliche Empfehlungen dar. Dabei wird jeweils auf den Inhalt des entsprechenden Moduls eines unserer Studiengänge verwiesen. Dies bedeutet allerdings keine formale Zugangsbeschränkung, sondern stellt nur eine Orientierungshilfe zur Studienplanung dar. Studierende, die äquivalente Kenntnisse erworben haben, können ebenfalls an den Veranstaltungen teilnehmen.

Kapitel 2 enthält die Module der Bachelorstudiengänge. Dabei werden zunächst alle Veranstaltungen beschrieben, welche von Studierenden beider Studiengänge besucht werden. Spezielle Module für den Studiengang Wirtschaftsmathematik bzw. Biomathematik werden danach gesondert aufgeführt.

## 2. Bachelorstudiengänge Biomathematik und Wirtschaftsmathematik

### *2.1 Modulhandbuch Bio- und Wirtschaftsmathematik, Bachelor*

Diese Modulbeschreibungen beziehen sich auf Lehrveranstaltungen, welche für beide Bachelorstudiengänge gemeinsam angeboten werden.

<b>Analysis I</b>				
Verantwortlich: Prof. Dr. Maik Kschischo				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 6 2 <b>8</b>	Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h <b>6 SWS/90 h</b>	Selbststudium   <b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	Anwendungsberite Kenntnisse der Analysis einer reellen Variablen, Fähigkeiten im Bestimmen von Grenzwerten, Integralen und Ableitungen. Verständnis wesentlicher Grundkonzepte wie z.B. Stetigkeit und Differenzierbarkeit. Beherrschung grundlegender Beweistechniken.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul findet im ersten Semester statt. Es besteht aus einer Vorlesung (4 SWS) und einer Übung (2 SWS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe reeller Zahlen incl. Intervalle, Summenschreibweise, Absoluter Betrag, Ungleichungen, Binomialsatz</li> <li>• Folgen und Reihen reeller Zahlen, Beschränktheit, Monotonie, Konvergenzbegriff, Bestimmte Divergenz, Konvergenzkriterien</li> <li>• Abbildungen und Funktionen, wesentliche elementare Funktionen, Umkehrfunktionen</li> <li>• Stetigkeit und Grenzwerte von Funktionen</li> <li>• Differenzialrechnung: Differenzialquotient, Ableitungsregeln, Mittelwertsätze, Extrema und Kurvendiskussion</li> <li>• Integration: Riemannsches Integralbegriff, bestimmte Integrale, unbestimmte Integrale, Substitutionsregel, Integrationstechniken wie partielle Integration, Partialbruchzerlegung</li> <li>• Anwendungsbeispiele zur Differenzial- und Integralrechnung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesungen und Übungen, teilweise Einsatz des Computers im Seminarraum, Übungsaufgaben als Hausarbeit			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Problemlösung</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Hochschulreife			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird auch von Studierenden der Wirtschaftsmathematik besucht.			

<b>Analysis II</b>				
Verantwortlich: Prof. Dr. Maik Kschischo				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	6	4 SWS/60 h	
	Übung	2	2 SWS/30 h	
	<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>6 SWS/90 h</b>	<b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Kenntnisse und Fertigkeiten beim Umgang mit Funktionenreihen, Verständnis des Begriffes der gleichmäßigen Konvergenz, Analyse von Potenzreihen und Taylorreihen, Konvergenz von uneigentlichen Integralen, Gammafunktion</p> <p>Anwendungsbereite analytische Fähigkeiten bei der Analyse von Funktionen mehrerer Variabler und von vektorwertigen Funktionen (Konvergenz, Stetigkeit, Differenzierbarkeit)</p> <p>Geometrische Interpretation der mathematischen Resultate, Verständnis der erweiterten mathematischen Konzepte</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul findet im zweiten Semester statt. Es besteht aus einer Vorlesung (4 SWS) und einer Übung (2 SWS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uneigentliche Integrale, Funktionenreihen, Potenzreihen, Taylorreihen,</li> <li>• Topologie des euklidischen n-dimensionalen Raumes, Kompaktheit, Stetigkeit, Grenzwerte</li> <li>• Kurven und Ableitungen von Kurven, Bogenlänge</li> <li>• Partielle Ableitungen</li> <li>• Totale Ableitungen, Richtungsableitungen, Gradient, Kettenregel, Taylorentwicklung</li> <li>• Implizite Funktionen, Funktionaldeterminanten</li> <li>• Extrema, Lagrange - Multiplikatormethode</li> <li>• Ableitung vektorwertiger Funktionen, Divergenz und Rotation von Vektorfeldern</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesungen und Übungen, teilweise Einsatz des Computers im Seminarraum, Übungsaufgaben als Hausarbeit			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Problemlösung</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I ; Lineare Algebra I sollte mindestens parallel gehört werden			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird auch von Studierenden der Wirtschaftsmathematik besucht.			

<b>Analysis III</b>				
Verantwortlich: Prof. Dr. Maik Kschischo				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 6 2 <b>8</b>	Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h <b>6 SWS/90 h</b>	Selbststudium   <b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Integration im n-dimensionalen euklidischen Raum Verständnis der mathematischen und geometrischen Grundkonzepte und ihrer physikalischen Anwendungen Anwendungsbereite Fertigkeiten in der klassischen Vektoranalysis			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul findet im dritten Semester statt. Es besteht aus einer Vorlesung (4 SWS) und einer Übung (2 SWS). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvenintegrale (skalare und vektorielle), Wegunabhängigkeit und ihre physikalische Bedeutung</li> <li>• Parameterintegrale</li> <li>• Mehrfachintegrale: Riemannscher Inhaltsbegriff, Substitutionsregel und Variablentransformationen, Berechnung von Mehrfachintegralen in der Ebene, im dreidimensionalen Raum und in höheren Dimensionen, Anwendungen</li> <li>• Oberflächenintegrale und ihre physikalische Bedeutung</li> <li>• Integralsätze (Green, Gauß, Stokes) und ihre physikalische Bedeutung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesungen und Übungen, teilweise Einsatz des Computers im Seminarraum, Übungsaufgaben als Hausarbeit			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Problemlösung</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I und II, Lineare Algebra I			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird auch von Studierenden der Wirtschaftsmathematik besucht.			

<b>Lineare Algebra I</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Claus Neidhardt				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung Übung <b>Summe</b>	6 2 <b>8</b>	4 SWS/60 h 2 SWS/30 h <b>6 SWS/90 h</b>	<b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Die lineare Algebra hat sich als mathematisches Werkzeug zur Behandlung geometrischer Probleme und zur Lösung linearer Gleichungssysteme entwickelt. Während ihre Anwendungen inzwischen weit über diese Felder hinausreichen, dient die Lineare Algebra auch als Einführung in die formale, strukturbetonte Methodik der modernen Mathematik.</p> <p>Die Studierenden lernen die geometrischen, arithmetischen und sturkturbetont-abstrakten Aspekte der linearen Algebra kennen. Sie verstehen die fundamentalen Konzepte Gruppe, Körper, Vektorraum und die Bedeutung von Homomorphismen dieser Strukturen und üben formale Argumentation und Beweise. Sie erlernen grundlegende Techniken in der Matrizenrechnung und der Lösung linearer Gleichungssysteme. Ihre geometrische Anschauung schulen sie anhand von Vektorrechnung, dem Basis- und Dimensionsbegriff und der Bedeutung der Linearität von Abbildungen</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im ersten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung (4 SWS) und einer Übung (2 SWS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Aussagenlogik, Mengen, Zahlbereiche</li> <li>• Gruppen, Körper, komplexe Zahlen</li> <li>• Modulo-Rechnung, diskrete Strukturen</li> <li>• Vektorrechnung in der reellen Ebene und im n-dimensionalen Raum</li> <li>• Vektorräume und Untervektorräume, Erzeugnis</li> <li>• Lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension</li> <li>• Lineare Abbildungen, Kern, Bild und Rang</li> <li>• Lineare Abbildungen und Matrizen, Matrizenrechnung</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Invertierung von Matrizen</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierung komplexer Problemstellungen</li> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> <li>• Verallgemeinerung bekannter Konzepte</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> <li>• Teamarbeit in den Übungen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Klausur (P)			
<b>Voraussetzungen</b>	Keine			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird von Studenten der Bio- und Wirtschaftsmathematik besucht, ist Voraussetzung für alle weiterführenden Vorlesungen in Bio- und Wirtschaftsmathematik			

<b>Lineare Algebra II</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Claus Neidhardt				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	5	4 SWS/60 h	
	Übung	2	2 SWS/30 h	
	<b>Summe</b>	<b>7</b>	<b>6 SWS/90 h</b>	<b>120 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Die Veranstaltung führt die Themen der Veranstaltung Lineare Algebra I weiter. Zentrale Themen sind das Studium von Endomorphismen und Bilinearformen endlichdimensionaler Vektorräume. Die Studierenden lernen die grundlegenden Techniken (Determinantenberechnung, Ermittlung von Eigenwerten und Eigenvektoren) zur Diagonalisierung bzw. Klassifizierung von Endomorphismen. Sie verstehen das Konzept der Äquivalenzrelation mit ihren Anwendungen auf diskrete Strukturen und Vektorräume. Sie beherrschen die Hauptachsentransformation von Bilinearformen und kennen ihre Anwendungen in Analysis und Physik. Ihre geometrische Anschauung vertiefen sie anhand des Eigenvektorbegriffs, der Hauptachsentransformation und den Trennungssätzen für konvexe Mengen</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im zweiten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung (4 SWS) und einer Übung (2 SWS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinanten, Cramersche Regel</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Basistransformation von Matrizen, Diagonalisierung und Jordan-Normalform</li> <li>• Äquivalenzrelationen, Nebenklassen, Quotientenräume</li> <li>• Quotientenvektorräume, Isomorphiesätze, Dualraum</li> <li>• Bilinearformen, Skalarprodukte, Normen, Orthonormalbasen</li> <li>• Selbstadjungierte und orthogonale Endomorphismen</li> <li>• Basistransformation einer Bilinearform, Hauptachsentransformation, Spektralsatz</li> <li>• Positive Definitheit von Bilinearformen und Matrizen</li> <li>• Konvexität, Trennungssätze</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierung komplexer Problemstellungen</li> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> <li>• Verallgemeinerung bekannter Konzepte</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> <li>• Teamarbeit in den Übungen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Klausur (P)			
<b>Voraussetzungen</b>	Lineare Algebra I, Analysis I			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird von Studenten der Bio- und Wirtschaftsmathematik besucht, ist Voraussetzung für alle weiterführenden Vorlesungen in Bio- und Wirtschaftsmathematik			

<b>Wahrscheinlichkeitstheorie</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Manfred Berres				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 6 2 <b>8</b>	Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h <b>6 SWS/90 h</b>	Selbststudium   <b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	Die Wahrscheinlichkeitstheorie führt in das stochastische Denken ein. Die Studierenden lernen, unsichere Ereignissen durch Wahrscheinlichkeiten zu beschreiben, die Ergebnisse von Zufallsexperimenten durch Zufallsvariablen quantitativ zu modellieren und deren Eigenschaften wie Erwartungswert und Varianz zu bestimmen und zu interpretieren. Sie kennen die wichtigsten diskreten und stetigen Verteilungen und können sie auf konkrete Situationen anwenden. Als Grundlage für das nachfolgende Statistikmodul verstehen sie die Gesetze der großen Zahl und den Zentralen Grenzwertsatz.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul steht im zweiten Semester. Es besteht aus einer Vorlesungen (4 SWS) und einer Übung (2 SWS): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufallsexperimente</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Kombinatorik</li> <li>• Zufallsvariablen</li> <li>• Verteilungsfunktionen</li> <li>• diskrete und stetige Verteilungen</li> <li>• Unabhängigkeit und bedingte Verteilung</li> <li>• Erwartungswert</li> <li>• Varianz, Kovarianz und Korrelation</li> <li>• spezielle diskrete Verteilungen (Gleich-, Binomial-, multinomiale, hypergeometrische, geometrische, Poisson-Verteilung)</li> <li>• spezielle stetige Verteilungen (Gleich-, Normal-, Lognormal, Exponential- und Weibullverteilung)</li> <li>• Transformationssatz</li> <li>• Faltung von Verteilungen</li> <li>• Asymptotische Bestimmung von Erwartungswert und Varianz (Deltamethode)</li> <li>• Grenzwertsätze</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I, Lineare Algebra I			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird auch von Studierenden der Wirtschaftsmathematik besucht. Ist Voraussetzung für Statistik, Stochastische Prozesse, Biometrie			

<b>Statistik I</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Manfred Berres				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	5	3 SWS/45 h	<b>120 h (V+Ü)</b> <b>30 h</b> <b>150 h</b>
	Übung	1	1 SWS/15 h	
	Computerpraktikum	2	2 SWS/30 h	
	<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>6 SWS/90 h</b>	
<b>Lernziele</b>	<p>Beherrschung der deskriptiven statistischen Analysetechniken (Maßzahlen und graphische Darstellungen),          Verständnis der Schätzprinzipien (Maximum Likelihood, Least Squares)          Kenntnis der Eigenschaften von Schätzfunktionen,          Kenntnis und Anwendung von Prüfverteilungen,          Konfidenzintervalle verstehen und interpretieren.          Statistischer Test als Entscheidungsverfahren mit Fehlern 1. und 2. Art,          Bestimmung des Stichprobenumfangs in der Versuchsplanung,          Fähigkeit, praktische Probleme mit einer, zwei oder mehreren Stichproben richtig zu erkennen, Hypothesen zu formulieren und das zugehörige Testverfahren korrekt anzuwenden.          Erwerb grundlegender Fertigkeiten im Umgang mit SAS und S-Plus/R.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul steht im dritten Semester. Es besteht aus zwei Vorlesungen (je 4 SWS) und zwei Übungen (2 SWS). Die Lehrveranstaltungen finden zum Teil am Rechner statt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deskriptive Statistik (Maßzahlen, graphische Darstellungen)</li> <li>• Einführung in die Kommando-Sprache S-Plus/R: Datenstrukturen (Vektoren, Matrizen, Listen, Data Frames), Operationen und mathematische Funktionen, elementare statistische Funktionen</li> <li>• Maximum-Likelihood und Kleinste-Quadrate Schätzungen</li> <li>• Eigenschaften von Schätzern</li> <li>• Prüfverteilungen (Chi-Quadrat-, <math>t</math>- und <math>F</math>-Verteilung)</li> <li>• Konfidenzintervalle</li> <li>• Einführung in statistische Tests: Fehler, Güte, Stichprobenumfang</li> <li>• Tests für Erwartungswerte (<math>t</math>-Tests), Varianzen (<math>F</math>-Test) und Wahrscheinlichkeiten (Fisher-Exakt-Test, Chi-Quadrat-Tests)</li> <li>• Rangtests</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Software-Instruktion und Übung im Seminarraum und am Computer			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis statistischer Fragestellungen</li> <li>• Anwendung von Schätz- und Testverfahren</li> <li>• Basiskompetenz in der Anwendung von Statistik-Software</li> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche und am Computer zu bearbeitende Übungsaufgaben (S)</li> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I und II, Lineare Algebra I, Wahrscheinlichkeitstheorie, Anwendungssysteme/Computermathematik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird auch von Studierenden der Wirtschaftsmathematik besucht. Ist Voraussetzung für Statistik II, Stochastische Prozesse, Biometrie			

<b>Statistik II</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Manfred Berres				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 6 2 <b>8</b>	Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h <b>6 SWS/90 h</b>	Selbststudium   <b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Vertrautheit mit komplexeren Modellen mit mehreren Prädiktoren wie Varianzanalysen, multipler lineare Regression und logistischer Regressions als Beispiel eines verallgemeinerten linearen Modells.</p> <p>Fähigkeit, bei praktischen Problemen den Modelltyp richtig zu erkennen, das Modell nach inhaltlichen und statistischen Kriterien zu bilden, Hypothesen zu formulieren und das zugehörige Testverfahren korrekt anzuwenden.</p> <p>Verständnis allgemeiner Schätz- und Testprinzipien in statistischen Modellen. Neben der theoretischen Ausbildung soll das Erlernte nicht nur in schriftlichen Übungsaufgaben sondern auch in S-Plus bzw. R und SAS angewandt werden. Erweiterung der Fertigkeiten im Umgang mit diesen Systemen.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul steht im vierten Semester. Es besteht aus einer Vorlesungen (4 SWS) und einer Übungen (2 SWS). Die Lehrveranstaltungen finden zum Teil am Rechner statt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- und zweifaktorielle Varianzanalysen</li> <li>• Multiple Vergleiche in varianzanalytischen Modellen</li> <li>• Multiple lineare Regression</li> <li>• Einführung in Multivariate Statistik</li> <li>• Das allgemeine lineare Modell</li> <li>• Odds-Ratio: Schätzung und Konfidenzintervall</li> <li>• Logistische Regression mit nominalen und metrischen Prädiktoren</li> <li>• Fisher'sche Information, Varianz des Maximum-Likelihood-Schätzers</li> <li>• Score-, Wald- und Likelihood-Quotienten-Test</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Software-Instruktion und Übung im Seminarraum und am Computer			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Modellierung praktischer Probleme</li> <li>• Datenanalyse mit Statistik-Software</li> <li>• Interpretation der statistischen Analyseergebnisse</li> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche und am Computer zu bearbeitende Übungsaufgaben (S)</li> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I und II, Lineare Algebra I, Wahrscheinlichkeitstheorie, Anwendungssysteme/Computermathematik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird auch von Studierenden der Wirtschaftsmathematik besucht. Ist Voraussetzung für Stochastische Prozesse, Biometrie			

<b>Numerische Mathematik</b>				
Prof. Dr. Ilona Weinreich				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesungen Übung/Computerprakt. <b>Summe</b>	Kreditpunkte 4+4 1+1 <b>10</b>	Kontaktzeit 3+3 SWS/90 h 1+1 SWS/30 h <b>8 SWS/120 h</b>	Selbststudium   <b>180 h</b>
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Lösung mathematischer Probleme aus Linearer Algebra und Analysis</li> <li>• Verständnis des Begriffs der Kondition eines Problems</li> <li>• Fehleranalyse der Methoden</li> <li>• Aufwandsabschätzungen für Algorithmen</li> <li>• Durchführung von Stabilitätsanalysen für Algorithmen</li> <li>• Fähigkeit zur praktischen Umsetzung der Algorithmen in einer Programmiersprache</li> <li>• (Kritische) Beurteilung numerischer Software</li> </ul>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul steht im dritten und vierten Semester. Es besteht aus zwei Vorlesungen mit integrierten Übungen (4+4 SWS), wobei letztere zum Teil am Computer stattfinden. Ergänzend werden Matlab - Übungen bearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehleranalyse (Kondition eines Problems, Stabilität eines Algorithmus),</li> <li>• Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme (LR-Zerlegung, Cholesky-Verfahren, QR-Zerlegung)</li> <li>• Ausgleichsprobleme (Gaußsche Fehlerquadratmethode, Normalgleichungen, Lösung über QR-Zerlegung),</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> <li>• Numerische Lösung von nichtlinearen Gleichungen und Gleichungssystemen (Newton-Verfahren, Kondition des Nullstellenproblems, Fixpunktiteration, Banachscher Fixpunktsatz)</li> <li>• Interpolation mit Polynomen (Dividierte Differenzen, Newton, Lagrange, Neville-Aitken-Schema), Spline-Interpolation</li> <li>• Numerische Integration (Mittelpunkts-, Trapez- und Simpson-Regel, Newton-Cotes-Formeln, Gauß-Quadratur), mehrdimensionale Integration</li> <li>• Numerik gewöhnlicher DGLen, ( Eulerverfahren, verbessertes Eulerverfahren, Trapezmethode, Runge-Kutta-Verfahren, Mehrschrittverfahren)</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Stoffvermittlung in Vorlesung, theoretische und praktische Übungen (Matlab oder C++)			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Algorithmen für bestimmte Probleme</li> <li>• Präsentation thematischer umrissener Gebiete</li> <li>• Anwendung der Kenntnisse auf praktische Probleme</li> <li>• Implementierungsaspekte, Einschätzung unterschiedlich komplexer Algorithmen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche und am Computer zu bearbeitende Übungsaufgaben (S), Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I und III, Lineare Algebra I,II			
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	Ersten Teil in jedem Semester, zweiter Teil jährlich			

<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Kann auch von Studierenden des Masterstudiengangs Applied Physics besucht werden
--------------------------------------	--

<b>Differentialgleichungen</b>				
Verantwortlich: Prof. Dr. Maik Kschischo				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	4	3 SWS/45 h	
	Übung	1	1 SWS/15 h	
	<b>Summe</b>	<b>5</b>	<b>4 SWS/60 h</b>	<b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Kenntnisse der mathematischen Modellierung mit Differentialgleichungen, Aufstellen von Differentialgleichungen für Probleme in der Bio- und Wirtschaftsmathematik</p> <p>Verständnis der grundlegenden mathematischen Begriffe bei Differentialgleichungen, Erkennen des Typs einer Differentialgleichung</p> <p>Beherrschung der wesentlichsten Lösungsverfahren</p> <p>Fähigkeit, eine Differentialgleichung mit einem Mathematikpaket wie MATLAB/MAPLE zu untersuchen</p> <p>Grundfertigkeiten bei der qualitativen Analyse von Differentialgleichungen</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul steht im vierten Semester. Es besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) und einer Übung (1 SWS). Dabei kommen die Mathematikpakete MATLAB und MAPLE zum Einsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung mit Differentialgleichungen an ausgewählten Beispielen</li> <li>• Lösungsbegriff (allgemeine Lösung, maximale Lösung etc.) und Klassifizierung von gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>• Differentialgleichungen 1. Ordnung (Trennbare Variable, Lineare und Exakte Differentialgleichungen, Ähnlichkeitsdifferentialgleichungen und andere Substitutionsverfahren)</li> <li>• Systeme von Differentialgleichungen 1. Ordnung (Anwendungsbeispiele, Grundlagen der Existenz- und Eindeigkeitstheorie, Überführung von Differentialgleichungen n-ter Ordnung in ein System 1. Ordnung)</li> <li>• Lineare Systeme (Lösungstheorie, Fundamentalsysteme, Matrix-Exponentialfunktion, lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung)</li> <li>• Kurze Einführung un die qualitative Theorie der nichtlinearen Differentialgleichungen (Fixpunkte, Stabilität, Phasenebene)</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesungen und Übungen, teilweise Einsatz des Computers im Seminarraum, Schriftliche Übungsaufgaben			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersetzen eines Problems in ein mathematisches Modell</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I und II, Lineare Algebra I und II, Anwendungssysteme/Computermathematik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird auch von Studierenden der Wirtschaftsmathematik besucht.			

<b>Komplexe Analysis</b>				
Prof. Dr. Ilona Weinreich				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 4 1 <b>5</b>	Kontaktzeit 3 SWS/45 h 1 SWS/15 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium   <b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit komplexen Zahlen und Rechenoperation</li> <li>• Übertragung zentraler Grundbegriffe der Analysis (Zahlenmengen, Grenzwerte, unendliche Reihen) ins Komplexe</li> <li>• Verständnis komplexer Funktionen, Differentiation und Integration</li> <li>• Fertigkeiten zur Anwendung von Integraltransformationen</li> <li>• Anwendung zur Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>• Anwendung zur Lösung von Differentialgleichungen, Analyse von Zeitreihen, Signalverarbeitung</li> </ul>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierten Übungen (6 SWS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschieden Darstellungen komplexer Zahlen (Betrag und Argument, Formel von de Moivre)</li> <li>• Analytische Funktionen, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, komplexe Ableitungen</li> <li>• Potenzreihen, Konvergenzradius, Ableitung</li> <li>• Polynome, rationale Funktionen, elementare Funktionen (Exponential-, Logarithmus-, trigonometrische Funktionen)</li> <li>• Komplexe Integration</li> <li>• Cauchyscher Integralsatz und Anwendungen</li> <li>• Laurententwicklung und Residuensatz</li> <li>• Harmonische Funktionen</li> <li>• Fourier-, Laplace- und z-Transformation zur Lösung von Differential- bzw. Differenzengleichungen</li> <li>• Weitere Anwendungen (Zeitreihenanalyse, charakteristische Funktionen)</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung, Kurzvorträge von Studierenden, Übungen, Literaturarbeit			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Kenntnisse auf konkrete Probleme aus der Biomathematik</li> <li>• Übertragung von (aus der Analysis bekannten) Methoden</li> <li>• Vereinfachung von Aufgabenstellungen mittels Transformationen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Hausarbeit oder schriftlicher Test (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I - III, Lineare Algebra I,II			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	Einmal pro Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Kann auch von Studierenden technischer BA-Studiengänge besucht werden; speziell von Interesse für Studiengang Mess- und Sensortechnik			

<b>Ausgewählte Themen</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Claus Neidhardt				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 4 1 <b>5</b>	Kontaktzeit 3 SWS/45 h 1 SWS/15 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium   <b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	Die Veranstaltung <i>Ausgewählte Themen</i> bietet den Studierenden die Möglichkeit, ihre Kenntnisse über Inhalte und Methoden der angewandten Mathematik in einem Wahlfach zu erweitern und zu vertiefen.  Weitere Lernziele ergeben sich aus dem jeweiligen Vorlesungsangebot.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im fünften Semester absolviert. Es besteht dabei die Möglichkeit, eines der folgenden Module aus dem Masterstudiengang zu wählen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personenversicherungsmathematik</li> <li>• Höhere Schadenversicherungsmathematik</li> <li>• Operations Research</li> <li>• Systembiologie</li> <li>• Klinische Biostatistik</li> <li>• Volkswirtschaftslehre</li> <li>• Wavelets und Anwendungen</li> <li>• Dynamische Systeme</li> <li>• Monte-Carlo-Simulation</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	Siehe jeweiliges Wahlmodul			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Vortrag, Hausarbeit oder Testat(S)			
<b>Voraussetzungen</b>	Siehe Voraussetzungen des gewählten Wahlpflichtmoduls			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Die Vorlesung ermöglicht den Studenten die Vertiefung in einem Wahlfach. Vorlesungsthemen können auch zu Projektthemen bzw. zu Bachelorarbeiten hinführen. Ein Student kann eines der hier aufgeführten Module entweder als Master- oder als Bachelormodul belegen.			

<b>Projekt/Seminar</b>				
Verantwortlich: Prof. Dr. Maik Kschischo				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Projekt Seminar <b>Summe</b>	Kreditpunkte 12 4 <b>16</b>	Kontaktzeit 4 SWS/60 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium  <b>420 h</b>
<b>Lernziele</b>	Fähigkeit zum selbständigen Erwerb wissenschaftlicher Kenntnisse aus Fachveröffentlichungen Fähigkeit zur selbständigen und kollektiven Bearbeitung eines konkreten mathematischen Problems Fähigkeit zur Präsentation der Arbeitsergebnisse			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul findet im sechsten Semester statt. Es beinhaltet die Bearbeitung einer konkreten wissenschaftlichen Fragestellung unter Anleitung eines Professors pro Projektgruppe. Die Fragestellung sollte entweder aus der Wirtschaft oder aus der Forschung am RheinAhrCampus oder befreundeter Hochschulen oder Forschungsinstitute stammen. Je nach Problemstellung sollen mehrere Studierende in einer Projektgruppe zusammenarbeiten. Während des Projektverlaufs geben die Studierenden regelmäßig Bericht über den Fortschritt der Arbeit. Dabei werden auch regelmäßig Vorträge relevanten zu wissenschaftlichen Publikationen gehalten. Abschließend soll in einem Kolloquium das Ergebnis des Projekts vorgestellt werden.			
<b>Unterrichtsformen</b>	Projektarbeit			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersetzen eines Problems in ein Modell</li> <li>• Eigenständige Arbeit und auch Arbeit im Team</li> <li>• Fähigkeit, sich schnell in neue Problemfelder einzuarbeiten</li> <li>• Problemlösungskompetenz</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftlicher Bericht und Seminarvortrag (S)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Je nach Projektthema			
<b>Dauer des Moduls</b>	0,5 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			

<b>Bachelorarbeit / Kolloquium</b>							
Verantwortlich: Prof. Dr. Manfred Berres							
<b>Allg. Information</b>	Bachelorarbeit Kolloquium <b>Summe</b>	<b>Kreditpunkte</b>	12 2 <b>14</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>420 h</b>
<b>Lernziele</b>	Fähigkeit zum selbständigen Erwerb wissenschaftlicher Kenntnisse aus Fachveröffentlichungen Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines konkreten mathematischen Problems Fähigkeit zur Präsentation der Arbeitsergebnisse						
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul findet im sechsten Semester statt. Es beinhaltet die Bearbeitung der Bachelorarbeit und ihre Verteidigung im Kolloquium. Das Thema der Bachelorarbeit sollte entweder aus der Wirtschaft oder aus der Forschung am RheinAhrCampus oder anderer Hochschulen oder Forschungsinstitute stammen.						
<b>Unterrichtsformen</b>	Bearbeitung und Präsentation der Bachelorarbeit und						
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersetzen eines Problems in ein Modell</li> <li>• Eigenständige Arbeit</li> <li>• Fähigkeit, sich schnell in neue Problemfelder einzuarbeiten</li> <li>• Problemlösungskompetenz</li> </ul>						
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorarbeit und Vortrag</li> </ul>						
<b>Voraussetzungen</b>	Siehe Prüfungsordnung						
<b>Dauer des Moduls</b>	0,5 Semester						
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester						

<b>Computermathematik</b>				
Verantwortlich: Prof. Dr. Ilona Weinreich				
Allg. Information	Lehrveranstaltung Computerpraktikum	Kreditpunkte 2	Kontaktzeit 2 SWS/30 h	Selbststudium 30
Lernziele	<p>Einblicke in die Arbeitsweise von Computern, insbes. bzgl. der internen Darstellung und Verarbeitung von Daten. Überblick über die Einsatz- und Fachgebiete der Informatik sowie über die Hard- und Softwarekomponenten eines Computers. Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit den Betriebssystemen Windows und Unix/Linux, mit MS-Standardanwendungssoftware und Alternativen hierzu, mit Netzwerken sowie mit universellen Computeralgebra- und Mathematiksystemen. Vermittlung von Hintergrundwissen für nachfolgende Programmierveranstaltungen. Erwerben von Fähigkeiten zur selbständigen computergestützten Bearbeitung mathematischer und organisatorischer Aufgabenstellungen im Rahmen des Studiums.</p>			
Inhaltliche Beschreibung	<p>Dieses Modul wird im 1.Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung (1SWS) mit integrierter Übung (1 SWS) .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebiete und Geschichte der Informatik</li> <li>• Datenverarbeitung mit dem Computer (Daten und Datentypen, Bits und Bytes, Zeichendarstellung, Rechnen in Zahlensystemen)</li> <li>• Hardware (Ein- und Ausgabegeräte, CPU, Speichermedien)</li> <li>• Software (Dateien, Programme, Programmiersprachen, Betriebssysteme, Anwendungssoftware)</li> <li>• globale und lokale Netzwerke</li> <li>• MS-Office-Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- MS-Word (Formatierung und Formel-Editor) vs. Latex</li> <li>- MS-Powerpoint (Visualisierung von Daten und Ergebnissen)</li> <li>- MS-Excel (Tabellenkalkulation, Datenbanken, Pivot-Tabellen, Makros)</li> </ul> </li> <li>- Integration der einzelnen Komponenten unter MS-Office</li> <li>• Universelle Computeralgebra- und Mathematiksysteme</li> <li>• Maple <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Anwendungen in der Analysis, Linearen Algebra und Kombinatorik</li> <li>- Programmsteuerung</li> </ul> </li> </ul>			
Unterrichtsformen	Vorlesung mit integrierter Übung			
Schlüsselqualifikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse bzgl. der Arbeitsweise von Computern</li> <li>• Kenntnisse unterschiedlicher computergestützter Arbeits- und Präsentations-techniken</li> <li>• Umsetzung und Lösung von Aufgabenstellungen mit Computerprogrammen</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>			
Prüfungs- und Studienleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausarbeit am Computer (S)</li> </ul>			
Voraussetzungen	Keine			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Angebot des Moduls	In jedem Semester			

<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Aneignung grundlegender Kenntnisse auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung mit dem Computer im Hinblick auf unterschiedliche Anwendungsrichtungen. Grundlage für Programmierveranstaltungen und computergestützte Übungen zu mathematischen Veranstaltungen. Vermittlung von Arbeits- und Präsentationstechniken für das weitere Studium.
--------------------------------------	---

<b>Programmieren I (Prozedural)</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Kremer				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 3 5 <b>8</b>	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 4 SWS/60 h <b>6 SWS/90 h</b>	Selbststudium  <b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	Beherrschung der Entwicklungsumgebung für eine prozedurale Programmiersprache, wie C oder Excel (z.B. Visual Studio für C, Excel-Visual Basic Editor für VBA, Debugger, Hilfesysteme). Beherrschung der Grundlagen der jeweiligen Sprache im allgemeinen und einiger wichtiger Sprachelemente von Excel-VBA im besonderen. Kennenlernen und Verinnerlichen der Bedeutung von Abstraktion und Modularisierung. Aneignen eines guten und übersichtlichen Programmierstils. Trainieren der Lösung von praktischen Problemstellungen mit Hilfe eines Programms.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im 1. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen Entwicklungsumgebung</li> <li>• erste Erfahrungen mit einfachen „Hallo-World“-Programmen</li> <li>• Datentypen, Kontrollstrukturen</li> <li>• Programmierkonzepte prozedurale Programmierung (Modularisierung, Unterfunktionen)</li> <li>• Debugger, Watchlist, Hilfesystem</li> <li>• Programmierstil und Lesbarkeit von Programmen</li> <li>• Steuerelemente und Oberflächengestaltung</li> <li>• Dateiverwaltung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung, wobei der Schwerpunkt auf praktischen Übungen liegt.			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung und Lösung von Problemstellungen mit Computerprogrammen</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> <li>• Teamarbeit in den Übungen</li> <li>• Entwicklung eines guten, übersichtlichen Programmierstils</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, praktische Übung am Computer (S)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Elementare, allgemeine Computer- und ggf. Excel-Kenntnisse			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Aneignung grundlegender Programmierkenntnisse mit universellen Anwendungsmöglichkeiten			

<b>Programmieren II (Grundlagen Objektorientierung)</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Kremer				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 2 3 <b>5</b>	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium   <b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	Beherrschung der Entwicklungsumgebung für eine objektorientierte Programmiersprache, wie etwa Java, C++ oder C#(z.B. Sun ONE Studio von Sun für Java oder Visual Studio bzw Visual.Net für C++ oder C#). Verständnis des Entwicklungszyklus. Beherrschung der grundlegenden objektorientierten Programmierkonzepte und deren programmtechnische Umsetzung. Beherrschung der Grundlagen von Oberflächen und Graphikprogrammierung.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im 2. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und Beherrschung einer Entwicklungsumgebung</li> <li>• Verständnis des Entwicklungszyklus</li> <li>• Debugger und Hilfesystem</li> <li>• Einführung oder Wiederholung grundlegender, prozeduraler Sprachelemente (Datentypen, Kontrollstrukturen)</li> <li>• Objektorientierte Programmierung, Klassen, Vererbung, dynamische Bindung</li> <li>• Steuerelemente und Oberflächengestaltung, Ereignis-Bearbeitung</li> <li>• Fehlerbehandlung mit Exceptions</li> <li>• Dateiverwaltung</li> <li>• Threads</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung, wobei der Schwerpunkt auf praktischen Übungen liegt. Teilung der Teilnehmer in eine Anfänger- und in eine Fortgeschrittenen-Gruppe mit entsprechend angepaßten Übungsaufgaben			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung und Lösung von Problemstellungen mit Computerprogrammen</li> <li>• Entwicklung eines Sprachgefühls für den effizienten und sinnvollen Einsatz objektorientierter Sprachelemente</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> <li>• Teamarbeit in den Übungen</li> <li>• Entwicklung eines guten, übersichtlichen Programmierstils</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, praktische Übung am Computer (S)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	elementare, allgemeine Programmier-Kenntnisse			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	In jedem Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Aneignung grundlegender objektorientierter Programmierkenntnisse mit universellen Anwendungsmöglichkeiten			

<b>Programmieren III (Fortgeschrittenenkurs Objektorientierung)</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Kremer				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 2 3 <b>5</b>	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium   <b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	Beherrschung einer Entwicklungsumgebung für die objektorientierte Sprache (z.B. etwa Visual.NET von Microsoft für C++ oder C#, oder Sun ONE Studio für Java). Beherrschung der Grundlagen der Sprache. Verständnis grundlegender objektorientierter Programmierkonzepte und deren programmtechnische Umsetzung. Vervollkommnung des Sprachgefühls und Sprachverständnisses für den effizienten und passenden Einsatz objektorientierter Sprachelemente.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im 5. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung einer Entwicklungsumgebung</li> <li>• Beherrschung der grundlegenden und objektorientierten Sprachelemente</li> <li>• Vertiefung des Verständnisses für den effizienten und passenden Einsatz objektorientierter Sprachelemente, wie Klassen, Vererbung, Polymorphismus, ggf. Templates</li> <li>• Ggf. Zugriff auf Datenbanken vom Programm aus</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung, wobei der Schwerpunkt auf praktischen Übungen liegt. Teilung der Teilnehmer in eine Anfänger- und in eine Fortgeschrittenen-Gruppe mit entsprechend angepaßten Übungsaufgaben			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung und Lösung von Problemstellungen mit Computerprogrammen</li> <li>• Entwicklung eines Sprachgefühls für den effizienten und sinnvollen Einsatz objektorientierter Sprachelemente</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> <li>• Teamarbeit in den Übungen</li> <li>• Entwicklung eines guten, übersichtlichen Programmierstils</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse objektorientierter Programmierung, ggf. Datenbank-Kenntnisse			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	Jährlich			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Vertiefung grundlegender und Aneignung fortgeschrittener objektorientierter Programmierkenntnisse mit universellen Anwendungsmöglichkeiten			

Datenbanksysteme				
Verantwortlich: Prof. Dr. Ilona Weinreich				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 2 3 <b>4</b>	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium   <b>60 h</b>
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Datenbankmodelle</li> <li>• Wissen über Schritte des Datenbankdesigns</li> <li>• Sicherer Umgang mit einer speziellen Datenbank (z.B. MS Access)</li> <li>• Erlernen und Anwendung der Datenbankzugriffssprache SQL</li> <li>• Anwendung von VBA zur Umsetzung von SQL</li> <li>• Verbindung verschiedener Zugänge (Excel, Access)</li> <li>• Fähigkeit zur praktischen Umsetzung der Algorithmen in einer Programmiersprache</li> <li>• (Kritische) Beurteilung der verwendeten Software</li> <li>• Grundkenntnisse objekt-orientierter Modelle</li> <li>• Erwägung von Komplexitäts- und Optimierungsaspekten bei der DB-Entwicklung</li> </ul>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Datenbanken (verschiedene Datenbankmodelle)</li> <li>• Datenbankdesign (Entity-Relationship-Modell)</li> <li>• Normalformen</li> <li>• Relationales Datenbankmodell</li> <li>• Grundlagen MS Access (Tabellen, Formulare, Abfragen)</li> <li>• Elemente der Datenbankabfragesprache SQL (Erzeugen und Löschen von Datenbanken und Tabellen, Suchen und Anzeigen von Daten, Joins, Unterabfragen, Sortieren und Gruppieren von Daten)</li> <li>• Verwendung von Modulen (VBA-Programmen) in MS Access</li> <li>• VBA - Elemente zum Zugriff auf Datenbanken (DAO/ADO-Objekte)</li> <li>• Zugriff von Excel auf Access (mittels VB über ODBC)</li> <li>• Neue Entwicklungen (z.B. Objektdatenbanken)</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation thematischer umrissener Gebiete</li> <li>• Von Beginn an parallele Arbeit am Computer mit MS Access</li> <li>• Verwendung eines durchgängigen praktischen Beispiels</li> <li>• Anwendung der Kenntnisse auf praktische Probleme</li> <li>• Implementierungsaspekte</li> </ul>			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit zur Gruppenarbeit</li> <li>- Präsentationstraining durch Kurzvorträge und Demonstrationen im CIP-Pool</li> <li>- Selbstverständlicher Umgang mit Software (oft auch Verlust von Ängsten diesbezüglich)</li> <li>- Aspekte des Design von Software wie z.B. die Konzeption benutzerfreundlicher Eingabemasken</li> <li>- Sozialverhalten trainieren (unterschiedliche individuelle Bearbeitungszeiten von Aufgaben am Computer → daher gegenseitige Unterstützung wesentlicher Aspekt)</li> <li>- Eigenständiges Arbeiten am Computer , selbständiges Arbeiten über längeren Zeitraum in Form von Projekten</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Schriftliche und am Computer zu bearbeitende Klausur (P)			
<b>Voraussetzungen</b>	Keine (nützlich, aber nicht notwendig, sind Programmierkenntnisse in Visual Basic)			

<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Angebot des Moduls</b>	Jährlich
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Wird für die mathematischen Studiengänge angeboten, kann von Studenten aller Studiengänge genutzt werden

<b>Fremdsprachen (Englisch)</b> verantwortlich: Jens Andreas Faulstich M.A.				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 2 2 <b>4</b>	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium    <b>60 h</b>
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	keine			
<b>Lernziele</b>	<p>Die fachfremdsprachlichen Qualifikationen, die von Absolventen ingenieurwissenschaftlicher und mathematischer Studiengänge seitens der Wirtschaft erwartet werden, orientieren sich in erster Linie an beruflichen Handlungsfeldern. Dabei zeigt sich, dass insbesondere das arbeitsbezogene Telefonat, der Dialog mit Arbeitskollegen und Kunden (face-to-face communication) wie auch die Präsentation in englischer Sprache Situationen sind, in denen mündliche Kommunikationsfertigkeiten unerlässlich sind.</p> <p>Die Vermittlung solcher Kernkompetenzen im Rahmen von Lehrveranstaltungen muss ergänzt werden durch Techniken zum selbständigen Ausbau der entsprechenden Fertigkeiten und Kenntnisse. Nur in einem Prozess des lebenslangen Lernens und in der Verdeutlichung der entsprechenden Inhalte können angehende Führungskräfte auf Dauer den sich ständig wandelnden Anforderungen gerecht werden. Solche selbständigen Lernprozesse sollen auch im Rahmen der sprachlichen Qualifikation initiiert und gefördert werden (z. B. selbständige Nutzung von CALL-Software im Sprachlabor).</p> <p>Die Relevanz der entsprechenden Kompetenzen ist sowohl in großen Unternehmen aber auch verstärkt in kleinen und mittleren Unternehmen mit ihrem geringeren Grad an Arbeitsteilung und fachlicher Spezialisierung der Führungskräfte gegeben. Am Ende dieses Moduls sollen die Absolventen in der Lage sein, in einem internationalen Umfeld Ideen und Konzepte wirksam zu strukturieren, präsentieren, argumentieren und zu befördern.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>In unterschiedlichen thematischen Einheiten werden folgende kommunikative Kompetenzen in den Vordergrund gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keeping track in cross-cultural meetings</li> <li>• creating a favourable impression in e-mails</li> <li>• handling unexpected phone calls</li> <li>• getting people to do things for you</li> <li>• opening, closing and fuelling conversation</li> <li>• querying and clarifying points under discussion</li> <li>• making and reporting decisions</li> <li>• coping when things go wrong while away on business</li> <li>• applying and resisting pressure in negotiations</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüssel- qualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamfähigkeit, Präsentationstechniken, logische Durchdringung komplexer Sachverhalte,</li> <li>• reflektierte Nutzung neuer Medien</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studien- leistungen</b>	Die Leistungsfeststellung findet kursbegleitend („continuous assessment“) in beiden Kurseinheiten statt. Sie kann schriftliche (Hausarbeiten, Essays, Klausuren, Tests) und mündliche (Präsentation, Mitwirkung an Planspielen) Elemente enthalten (P)			

## 2.1 Modulhandbuch Wirtschaftsmathematik, Bachelor

<b>Modul Einführung in die Wirtschaftswissenschaften</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Kremer, Prof. Dr. Claus Neidhardt				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 2 <b>2</b>	Kontaktzeit 2 SWS/30 h <b>2 SWS/30 h</b>	Selbststudium  <b>30 h</b>
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden erhalten einen Überblick über den Aufbau der Wirtschaftswissenschaften. Sie eignen sich grundlegende Kenntnisse in Betriebswirtschaftslehre an und erhalten Einblicke in Volkswirtschaftliche Fragestellungen und Arbeitstechniken.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im 2. Semester absolviert. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Wirtschaftswissenschaften: Abgrenzung zwischen Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre</li> </ul> <u>Betriebswirtschaftlicher Teil:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der BWL: Rationalprinzip, Begriff des Wirtschaftens, Betriebliche Zielbildung und –durchsetzung</li> <li>• Betriebliche Organisation, zentrale betriebliche Funktionsbereiche</li> <li>• Rechtsformen der Unternehmen</li> <li>• Rechnungswesen und Controlling, Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>• Finanzierung und Investitionen</li> </ul> <u>Volkswirtschaftlicher Teil:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markt, Angebot und Nachfrage, Preistheorie</li> <li>• Haushaltstheorie, Nutzentheorie</li> <li>• Unternehmenstheorie</li> <li>• Preisbildung bei vollständiger Konkurrenz und im Monopol</li> <li>• Makroökonomischer Ansatz, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen</li> <li>• Erlernen wirtschaftswissenschaftlicher Arbeitstechniken</li> <li>• Kenntnis des wirtschaftswissenschaftlichen Jargons</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Klausur (P)			
<b>Voraussetzungen</b>	Hochschulreife			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	Einmal jährlich			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Das Verständnis wirtschaftswissenschaftlicher Fragestellungen und Kenntnis wirtschaftswissenschaftlicher Arbeitstechniken ist grundlegend für das Studium komplizierterer wirtschaftsmathematischer Themenfelder im Bereich Finanz- und Versicherungsmathematik sowie Operations Research.  Eine Vertiefung der betriebswirtschaftlichen Themenkreise Jahresabschlussanalyse und Investitionsrechnung findet in den Vorlesungen Finanz- und Wirtschaftsmathematik statt.			

Modul Lebensversicherungsmathematik verantwortlich: Prof. Dr. Claus Neidhardt				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 2 2 <b>4</b>	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium  <b>60 h</b>
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Leistungspunkte pro Veranstaltung  4+1 V+Ü	Anzahl der SWS  3+1 V+Ü	Work load  150
<b>Lernziele</b>	<p>Die Lebensversicherungsmathematik liefert ein typisches Beispiel dafür, wie wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen mit elementaren mathematischen Methoden bearbeitet werden können. Die Veranstaltung Lebensversicherungsmathematik führt daher nicht nur in die Kalkulation von Lebensversicherungsprodukten ein sondern liefert darüber hinaus eine Vertiefung der betriebswirtschaftlichen Themen Rechnungslegung, Investitionsrechnung und Controlling.</p> <p>Durch die Bearbeitung typischer Aufgabenstellungen eines Mathematikers in einem Lebensversicherungsunternehmen üben die Studierenden die mathematische Modellierung praxisrelevanter Probleme und erkennen, wie betriebswirtschaftliche und rechtliche Aspekte die Lösung des Problems beeinflussen.</p> <p>Durch die Bearbeitung dieser Probleme mit Excel erwerben die Studenten grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit Anwendungssoftware.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im 4. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über den Lebensversicherungsmarkt in Deutschland</li> <li>• Rechtsrahmen der Lebensversicherung in Deutschland und Europa</li> <li>• Rechnungsgrundlagen Zins, biometrische Grundlagen, Kosten</li> <li>• Modellannahmen der Lebensversicherung und Äquivalenzprinzip</li> <li>• Barwerte in der Lebensversicherung</li> <li>• Prämienberechnung</li> <li>• Deckungsrückstellung und bilanzielle Behandlung einer Versicherung</li> <li>• Überschussbeteiligung</li> <li>• Externe und interne Rechnungslegung von Versicherungsunternehmen: Jahresabschluss und Gewinnanalyse</li> <li>• Rentabilität von Lebensversicherungsprodukten</li> <li>• Controlling in Lebensversicherungsunternehmen</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Übung und Rechnerübung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen</li> <li>• Modellierung, Strukturierung und Bearbeitung komplexer Fragestellungen mit mathematischen Methoden</li> <li>• Implementierung und Lösung wirtschaftsmathematischer Probleme am Computer</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Klausur (P)			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I, Lineare Algebra I			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	Einmal jährlich			

<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Die Vorlesung deckt den Themenkatalog der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) für das Grundwissen Lebensversicherungsmathematik ab und liefert damit Grundkenntnisse über die Aufgabenfelder eines Mathematikers in einem Lebensversicherungsunternehmen
--------------------------------------	--

Sachversicherungsmathematik				
verantwortlich: Prof. Dr. Claus Neidhardt				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 4 1 <b>5</b>	Kontaktzeit 3 SWS/45 h 1 SWS/15 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium   <b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	Sachversicherungsunternehmen bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten für Mathematiker, unter anderem in den Bereichen Tarifierung, Reservierung und Rechnungslegung, Rückversicherung sowie Controlling. Die Studierenden vertiefen ihre wahrscheinlichkeitstheoretischen Kenntnisse und üben die Anwendung auf Problemstellungen der Schadenversicherungsmathematik. Sie verstehen die Problematik der Solvabilität und Kapitalausstattung von Versicherungsunternehmen im Zusammenhang mit ruintheoretischen Fragestellungen. Weiterhin lernen sie die speziellen Techniken für die Ermittlung von Reserven eines Sachversicherungsunternehmens und erlangen Kenntnisse über Bedeutung und Formen von Rückversicherung und Risikoteilung.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im 5. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über den Schadenversicherungsmarkt in Deutschland, rechtliche Grundlagen der Schadenversicherung in Deutschland</li> <li>• Wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen der Schadenversicherungsmathematik</li> <li>• Erzeugende, momenterzeugende und charakteristische Funktion einer Verteilung, Anwendung der Transformationen</li> <li>• Individuelles und kollektives Modell in der Schadenversicherung, Approximationen, Großschadenproblematik</li> <li>• Versicherungstechnisches Risiko, Risikokennzahlen, Ruintheorie</li> <li>• Solvabilität und Kapitalausstattung von Versicherungsunternehmen</li> <li>• Prämienkalkulation in der Schadenversicherung: Prämienprinzipien, Prämien differenzierung, Bonus-Malus-Systeme</li> <li>• Reservierung in der Schadenversicherung, Spätschadenproblematik, Spätschadenreserven</li> <li>• Risikoteilung, Rückversicherung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Übung und Rechnerübung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen</li> <li>• Modellierung, Strukturierung und Bearbeitung komplexer Fragestellungen mit mathematischen Methoden</li> <li>• Implementierung und Lösung wirtschaftsmathematischer Probleme am Computer</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I und II, Lineare Algebra I, Wahrscheinlichkeitstheorie, Anwendungssysteme/Computermathematik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			

<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Die Vorlesung deckt den Themenkatalog der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) für das Grundwissen Schadenversicherungsmathematik ab und liefert damit Grundkenntnisse über die Aufgabenfelder eines Mathematikers in einem Sachversicherungsunternehmen
--------------------------------------	---

^

<b>Ein- und Mehrperiodenmodelle</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Kremer				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 5 2 <b>7</b>	Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h <b>6 SWS/90 h</b>	Selbststudium   <b>120 h</b>
<b>Lernziele</b>	Ein- und Mehr-Perioden-Modelle sind grundlegend für die moderne, diskrete Finanzmathematik. Ein-Perioden-Modelle bilden sowohl die Grundlage für die klassische Portfoliotheorie und das Capital Asset Pricing Model (CAPM) als auch für das moderne Risikomanagement (Value at Risk). Darüber hinaus sind Ein-Perioden-Modelle auch die Bausteine, aus denen Mehr-Perioden-Modelle aufgebaut sind. Spezielle Mehr-Perioden-Modelle sind die Binomialbaum-Modelle, deren Implementierung am Computer das Standardverfahren zur Bewertung von Derivaten bildet. Weiter zeichnen sich diverse Bezüge zur stetigen Finanzmathematik ab. So konvergieren die Bewertungsformeln für Standard-Optionen in Binomialbaum-Modellen gegen die Black-Scholes-Formeln. Ferner bieten Mehr-Perioden-Modelle die Möglichkeit, zentrale Begriffsbildung der modernen stochastischen Analysis und der stetigen Finanzmathematik in einem vergleichsweise elementaren Kontext einzuführen und zu motivieren.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im 4. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein-Perioden-Modelle</li> <li>• Arbitrage und Replikation</li> <li>• Zustandsvektoren und Fundamentalsatz der Preistheorie</li> <li>• Vollständigkeit, verallgemeinerte Diskontierung und synthetisches Preismaß</li> <li>• Mehr-Perioden-Modelle</li> <li>• Informationsbäume, Partitionen, Algebren und Filtrationen</li> <li>• Preisprozesse, Handelsstrategien, meßbare, vorhersehbare und adaptierte stochastische Prozesse</li> <li>• Arbitragefreiheit, Zustandsvektoren und Fundamentalsatz der Preistheorie für Mehr-Perioden-Modelle</li> <li>• Das Binomial-Modell</li> <li>• Einbeziehung von Dividendenzahlungen der Underlyings in Baumalgorithmen</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Übung und Implementierung am Computer			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für wirtschaftsmathematische Fragestellungen</li> <li>• Modellierung, Strukturierung und Bearbeitung komplexer Fragestellungen mit mathematischen Methoden</li> <li>• Implementierung und Lösung wirtschaftsmathematischer Probleme am Computer</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausarbeit (S)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor-Vorlesungen Mathematik in Analysis und Lineare Algebra und elementare Wahrscheinlichkeitstheorie			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			

<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	<p>Die Veranstaltung deckt das Grundlagenwissen der modernen Finanzmathematik in diskretem Rahmen ab. Von besonderer praxisrelevanter Bedeutung sind die numerischen Baum-Verfahren zur Bewertung von Derivaten. Daher sind die Kenntnisse der Inhalte dieser Vorlesung in folgenden Berufszweigen erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fondsmanagement</li><li>• Controlling, Risikomanagement</li><li>• Wirtschaftsprüfungsgesellschaften</li><li>• spezialisierten Software-Gesellschaften</li></ul>
--------------------------------------	--

<b>Portfoliotheorie und Risikomanagement</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Kremer				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 3 2 <b>5</b>	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h <b>4 SWS/60 h</b>	Selbststudium   <b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	Im Rahmen der Ein-Perioden-Modelle werden die wesentlichen Ergebnisse der klassischen Portfoliotheorie sowie das Capital Asset Pricing Model (CAPM) behandelt. Anschließend werden die Grundlagen des modernen Risikomanagements von Marktrisiken behandelt. Insbesondere werden verschiedene Risikomaße, wie Expected Shortfall, Maximum Loss und Value at Risk vorgestellt. Vertieft werden praxisrelevante Verfahren, wie Monte Carlo, Delta-Normal und Delta-Gamma, zur Ermittlung von Risikokennzahlen. Wo sinnvoll und möglich erfolgt eine praktische Umsetzung am Rechner.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im 5. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portfoliotheorie:</li> <li>• Grundlagen von Ein-Perioden-Modellen</li> <li>• Rendite und Risiko, rationaler Investor, <math>\mu</math>-sigma-Diagramm</li> <li>• Erwartete Rendite und Risiko von Portfolios</li> <li>• Der Diversifikationseffekt</li> <li>• „Regenschirm“, Effizienzlinie und Minimum-Varianz-Portfolio</li> <li>• Kapitalmarktlinie</li> <li>• CAPM und Wertpapierlinie</li> <li>• Risikomanagement:</li> <li>• Problemstellung, gesetzliche Bestimmungen, Basel II</li> <li>• Risikomaße (Expected Shortfall, Maximum Loss und Value at Risk) und ihre Eigenschaften</li> <li>• Vertiefung Value at Risk, Monte-Carlo-Methoden, Delta-Normal- und Delta-Gamma-Methoden</li> <li>• Directional VaR und Tracking Error</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Übung und Implementierung am Computer			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für wirtschaftsmathematische und wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen</li> <li>• Modellierung, Strukturierung und Bearbeitung komplexer Fragestellungen mit mathematischen Methoden</li> <li>• Implementierung und Lösung wirtschaftsmathematischer Probleme am Computer</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor-Vorlesungen Mathematik in Analysis, Lineare Algebra und elementare Wahrscheinlichkeitstheorie			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			

<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	<p>Die Veranstaltung deckt das Grundlagenwissen der klassischen Portfoliotheorie und des modernen Risikomanagements ab. Daher sind die Kenntnisse der Inhalte dieser Vorlesung in folgenden Berufszweigen erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fondsmanagement</li><li>• Controlling, Risikomanagement</li><li>• Wirtschaftsprüfungsgesellschaften</li><li>• spezialisierten Software-Gesellschaften</li></ul> <p>Die Vorlesung deckt den Themenkatalog der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) für das Grundwissen Finanzmathematik ab und liefert damit Grundkenntnisse über die Aufgabenfelder eines Mathematikers in einem Versicherungsunternehmen.</p>
--------------------------------------	---

Investmenttheorie				
verantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Kremer				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	4	3 SWS/45 h	
	Übung	1	1 SWS/15 h	
	<b>Summe</b>	<b>5</b>	<b>4 SWS/60 h</b>	<b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	In dieser Vorlesung wird die klassische Zinsmathematik behandelt. Als Anwendung werden die klassischen Bewertungsverfahren für Investitionen vorgestellt. Weiter erfolgt eine Einführung in die Grundlagen der Fixed Income Securities. Insbesondere werden hier Bonds mit ihren Eigenschaften und Kennzahlen vertieft. Anschließend werden die Grundlagen der Zinsstrukturmodelle vermittelt. Anwendungen sind hier Floating Rate Bonds sowie einige wichtige Zinsderivate. Schließlich werden einige praxisrelevante Optimierungsaufgaben, wie Capital Budgeting, Optimal Portfolios und Optimal Management behandelt.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im 3. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zins und Barwert, verschiedene Zinsattributionsverfahren (stetig, diskret, gemischt)</li> <li>• Die Transformation zukünftiger Zahlungsströme</li> <li>• Interne Rendite, Barwertmethode und Bewertung von Investitionen</li> <li>• Bonds, Bond Yield</li> <li>• Kennzahlen: Duration und Convexity</li> <li>• Anwendung: Immunisierung von Bond-Portfolios</li> <li>• Yield Curve und Zinsstruktur</li> <li>• Forward Rates</li> <li>• Running Present Value und Floating Rate Bonds</li> <li>• Duration und Immunisierung</li> <li>• Capital Budgeting, Optimal Portfolios, Optimal Management und das Harmony Theorem</li> <li>• Bewertung einer Firma</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Übung und Implementierung am Computer			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für wirtschaftsmathematische und wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen</li> <li>• Modellierung, Strukturierung und Bearbeitung komplexer Fragestellungen mit mathematischen Methoden</li> <li>• Implementierung und Lösung wirtschaftsmathematischer Probleme am Computer</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor-Vorlesungen Mathematik in Analysis			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			

<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	<p>Die Veranstaltung deckt das Grundlagenwissen der klassischen Zinstheorie und erläutert grundlegende Modelle zur Zinsstruktur. Daher sind die Kenntnisse der Inhalte dieser Vorlesung in folgenden Berufszweigen erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fondsmanagement</li><li>• Controlling, Risikomanagement</li><li>• Wirtschaftsprüfungsgesellschaften</li><li>• spezialisierten Software-Gesellschaften</li><li>• Versicherungen</li></ul>
--------------------------------------	---

Operations Research				
verantwortlich: Prof. Dr. Michael Kinder				
Allg. Information	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	5	4 SWS/60 h	
	<b>Summe</b>	<b>5</b>	<b>4 SWS/60 h</b>	<b>90 h</b>
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über unterschiedliche Optimierungsaufgaben der Operations Research</li> <li>• Zusammenhang zwischen mathematischer Modellierung und Optimierungsproblemen</li> <li>• Kenntnis von grundlegenden Verfahren zur linearen Programmierung</li> <li>• Softwareeinsatz zur Lösung von linearen Optimierungsaufgaben</li> <li>• Ausblick auf weitere, praxisrelevante Verfahren</li> </ul>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für Optimierungsaufgaben des Operations Research</li> <li>• Lineare Programmierung</li> <li>• Simplex-Verfahren</li> <li>• Dualität</li> <li>• Grundlagen der Optimierung in Netzwerken und Graphen</li> <li>• Programmierung von einfachen Optimierungsverfahren</li> <li>• Benutzung von Programmbibliotheken zur Optimierung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Übungen und praktischen Übungen am Computer			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung grundlegender Problemstellungen</li> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> <li>• Transfer von bekannten Konzepten auf neue Fragestellungen</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Klausur (P)			
<b>Voraussetzungen</b>	Differentialrechnung in einer und mehreren Veränderlichen, Lineare Algebra			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Die Veranstaltung deckt die klassischen Themengebiete des Bereichs Operations Research mit seinen vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten auf wirtschaftsmathematische Fragestellungen ab.			

## 2.2 Modulhandbuch Biomathematik, Bachelor

Physik				
verantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Kremer				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	2	2 SWS/30 h	
	<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>2 SWS/30 h</b>	<b>30 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Verständnis grundlegender Größen der Physik, wie Raum, Zeit, Masse, Ladung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Energie, Welle, Teilchen usw.</p> <p>Kenntnisse über die Grundlagen von Mechanik, Optik, Elektrizität und Magnetismus, Wärmelehre</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im 2. Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung. Behandelte Themen sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundgrößen und ihre Maßeinheiten</li> <li>• Grundlagen der Kinematik</li> <li>• Newtonsche Gesetze</li> <li>• Starrer Körper, Schwerpunkt, Drehmoment</li> <li>• Energiesatz</li> <li>• Grundbegriffe der Optik, wie Lichtausbreitung, Brechung und Beugung</li> <li>• Grundbegriffe der Wärmelehre, 2. Hauptsatz</li> <li>• Grundbegriffe der Elektrizitätslehre und des Magnetismus, Widerstand, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsches Gesetz, Kondensator, Spule, Schwingkreis</li> <li>• Elektromagnetische Schwingungen und Wellen</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung, Versuche, Computersimulationen			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis physikalischer Grundbegriffe und grundlegender Zusammenhänge</li> <li>• Verständnis für mathematische Beispiele mit physikalischem Hintergrund</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Leistungsnachweise sind Anwesenheitsübungen, Hausübungen oder Mitarbeit (S)			
<b>Voraussetzungen</b>	Schulwissen, Analysis I, Lineare Algebra I			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Die Veranstaltung vertieft physikalische Grundkenntnisse. Viele mathematische Beispiele und Zusammenhänge lassen sich physikalisch motivieren und begründen. Physik und Mathematik haben sich historisch stets bereichert. Daher erleichtert ein Verständnis der Physik auch den Zugang zur Mathematik.			

<b>Biowissenschaften</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Manfred Berres				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Biochemie und			
	Physiologie der Zelle	4	4 SWS/60 h	60 h
	Genetik und Proteomik	2	2 SWS/30 h	30 h
	Humanmedizin	2	2 SWS/30 h	30 h
	<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>8 SWS/120 h</b>	<b>120 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Fundierte Grundkenntnisse in Biochemie mit dem Aufbau der Materie und zellulärer Makromoleküle, Funktion zellulärer Strukturen auch im Hinblick auf die Unterscheidung Pro/Eukaryoten – Viren, wichtigste Stoffwechselreaktionen, Reaktionstypen und Energietransduktionsmechanismen. Struktur und Funktion von DNA/RNA mit den Mechanismen der Replikation, Transkription und Translation, grundlegende Methoden der Molekularbiologie.</p> <p>Überblick über die diagnostischen und therapeutischen Verfahren in der Medizin, Kenntnis von deren medizinischen Indikationen und technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen, . Problembewusstsein zur Quantifizierung eines klinischen Krankheitsbildes durch physiologisch / physikalische Größen, Ethik beim Einsatz medizintechnischer Geräte</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Biologische Chemie/Biochemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie (Aufbau der Materie)</li> <li>• Kohlenstoffchemie, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, DNA</li> <li>• Zellbiologie, Zellen (Pro/Eukaryoten; Viren) Zellorganellen</li> <li>• Physiologie, elementare Reaktionstypen, Bioenergetik (Kinetik, Thermodynamik),</li> <li>• Energie-Stoffwechsel (Glykolyse, Citrat-Zyklus, Atmungskette, oxidative Phosphorylierung, Membranphysiologie)</li> </ul> <p>Genetik: Chromosomen, Plasmide, Mitose, Meiose, Transkription, Translation (Protein-Biosynthese), Genexpression</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optional funktionelle Genomik, Proteomik, oder Klonierungsmethoden</li> </ul> <p>Grundzüge der Humanmedizin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomische Grundlagen</li> <li>• Bewegungsanalyse</li> <li>• Physiologie und relevante physiologische Parameter</li> <li>• Messverfahren für elektrophysiologische Eigenschaften: EKG, EEG, Elektromyographie</li> <li>• Verfahren zur Messung von Organfunktionen</li> <li>• Ethische Fragen beim Einsatz der Medizintechnik</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesungen			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur interdisziplinären Arbeit</li> <li>• Fähigkeit zum konzeptionellen Denken</li> <li>• Einarbeitung in fremde Fachgebiete und Fragestellungen</li> <li>• Kommunikation an der Schnittstelle Medizin und Technik</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, Hausarbeit oder Vortrag (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Keine			
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester			

<b>Angebot des Moduls</b>	Jährlich
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Vermittelt Studierenden der Biomathematik die biologischen und medizinischen Grundlagen, unabhängig von anderen Veranstaltungen

<b>Bildverarbeitung</b>				
Prof. Dr. Ilona Weinreich				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung <b>Summe</b>	Kreditpunkte 5 3 <b>8</b>	Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h <b>6 SWS/90 h</b>	Selbststudium   <b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung zentraler Techniken zur Bildverarbeitung</li> <li>• Bearbeiten von Bildern in Matlab (insbesondere unter Verwendung der Image Processing Toolbox)</li> <li>• Verständnis grundlegender Kenngrößen für Bilder,</li> <li>• Kenntnis von Bildbearbeitungsmethoden im Ortsraum (Filtertechniken, morphologische Operationen) und im Frequenzraum (Fouriertechniken)</li> <li>• Kenntnis verschiedener Methoden zur geometrischen Transformation und Entzerrung von Bildern</li> <li>• Anwendung von Algorithmen (Bildsegmentierung, Kompression)</li> <li>• Fähigkeit, praktische Probleme der Bildverarbeitung zu erkennen und mit geeigneten Methode zu behandeln</li> <li>• Umgang mit bio-medizinischen und anderen Bilddaten</li> </ul>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul steht im vierten Semester. Es besteht aus zwei Vorlesungen mit integrierten (4+2 SWS) Übungen, wobei letztere zum großen Teil am Computer stattfinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die grundlegenden Befehle zum Einlesen und Bearbeiten von Signalen und Bildern in Matlab</li> <li>• Mathematische Beschreibung unterschiedlicher und Bildtypen, Bildformate</li> <li>• Einfache Kenngrößen von Bildern (Grauwertverteilung, mittlerer Grauwert, Kontrast)</li> <li>• Bildmanipulationen im Ortsraum (Glättung und Entrauschung, Kantenerkennung)</li> <li>• Elemente der Codierung (Entropie, Huffman-Algorithmus)</li> <li>• Geometrische Transformationen, Entzerrung</li> <li>• Morphologische Operationen</li> <li>• Segmentierung (Globale und lokale Schwellwertverfahren, Wasserscheidentransformation, Gauß- und Laplace-Pyramiden)</li> <li>• Transformationen ( diskrete und kontinuierliche Fourier-Transformation, Wavelet-Transformation, Radon-Transformation)</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Stoffvermittlung in Vorlesung, Kurzvorträge von Studierenden, Software-Übungen am Computer			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation thematischer umrissener Gebiete</li> <li>• Anwendung der Kenntnisse auf praktische Probleme</li> <li>• Einschätzung unterschiedlich komplexer Algorithmen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Klausur oder Seminarvortrag (P)			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I und II, Lineare Algebra I,			
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Kann auch von Studierenden der Medizintechnik besucht werden			

<b>Biometrie</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Manfred Berres				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	6	4 SWS/60 h	
	Übung	2	2 SWS/30 h	
	<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>6 SWS/90 h</b>	<b>150 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Das im Statistikmodul erworbene Methodenspektrum wird um Aspekte erweitert, die vor allem in der Biostatistik bei klinischen und epidemiologischen Studien relevant sind. Die Analyse multipler Endpunkte wird unter Berücksichtigung behördlicher Anforderungen behandelt. Studientypen in der Epidemiologie und die speziellen Kennzahlen in der Epidemiologie sind bekannt, ebenso wie die Schätz- und Testverfahren für Überlebenszeiten. In der Diagnostik und Epidemiologie sind die Absolventen mit der Adjustierung für Kovariablen vertraut. Alle diese Methoden können mit Statistiksoftware angewandt werden.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul findet im 5. Semester statt und besteht aus Vorlesungen Übungen im Verhältnis 2:1, wobei die Übungen zum Teil mit SAS oder S-Plus/R bearbeitet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiple Testprozeduren (Abschlusstest, Alpha-Adjustierung, häufig verwendete multiple Testverfahren), jeweils mit Softwareunterstützung</li> <li>• Studientypen (prospektiv, retrospektiv, ...)</li> <li>• Statistische Kennzahlen in der Epidemiologie (standardisierte Mortalitätsraten, Altersadjustierung, ...)</li> <li>• Kaplan-Meier-Schätzer für Überlebenswahrscheinlichkeiten</li> <li>• Regressionsmodelle für Überlebenswahrscheinlichkeiten – Modellbildung, Interpretation und Residuenanalyse</li> <li>• Adjustierung in statistischen Modellen</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung mit gezieltem Softwareeinsatz.			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäre Kommunikationsfähigkeit</li> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Transfer von medizinischen Fragestellungen zu statistischen Modellen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Analysis I und II, Lineare Algebra I, Wahrscheinlichkeitstheorie, Anwendungssysteme/Computermathematik und Statistik, wobei der zweite Teil des Statistikmoduls auch parallel gehört werden kann.			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			
<b>Verwendbarkeit und Einordnung</b>	Viertes oder fünftes Semester Bachelor Biomathematik. Voraussetzung für Biostatistik-Modul im Masterprogramm des RheinAhrCampus.			

Bioinformatik				
Verantwortlich: Prof. Dr. Maik Kschischo				
<b>Allg. Information</b>	Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung	5	4 SWS/60 h	
	Übung	2	2 SWS/30 h	
	<b>Summe</b>	<b>7</b>	<b>6 SWS/90 h</b>	<b>120 h</b>
<b>Lernziele</b>	<p>Übersichtswissen zu typischen Fragen der Bioinformatik            Kenntnis der wesentlichen algorithmischen und statistischen Verfahren            Kenntnis der wichtigsten Softwarewerkzeuge            Fertigkeiten in der Implementierung einfacher Lösungen der Bioinformatik            Fertigkeiten zum selbständigen Erarbeiten eines Fachthemas aus der aktuellen Forschung</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul findet im fünften Semester statt. Es besteht aus einer Vorlesung (4 SWS) und einer Übung (2 SWS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in biologische Daten und Datenbanken</li> <li>• Sequenzanalyse (Analyse einzelner Sequenzen, paarweises Alignment, BLAST, multiples Alignment, Position Weight Matrix)</li> <li>• Hidden Markov Modelle (Konzept, Forward Backward Algorithmus, Viterbi Algorithmus, Expectation-Maximization Algorithmus)</li> <li>• Gene Finding-Algorithmen, Analyse von Proteinstrukturen</li> <li>• Phylogenetische Analysen</li> <li>• Microarray-Datenanalyse (Statistische Probleme, Clustering, Klassifikation von Genen)</li> <li>• Systembiologische Ansätze und die Modellierung von biochemischen Netzwerken</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesungen und Übungen am Computer, Übungsaufgaben als Hausarbeit und am Computer.			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, eigenständig Lösungskonzepte zu erarbeiten</li> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Fähigkeit zur interdisziplinären Arbeit</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder Seminarvortrag (P)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Wahrscheinlichkeitstheorie, Biologie, Statistik I			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester			
<b>Angebot des Moduls</b>	jährlich			



