

Die Benennung der Modulverantwortlichen ist nicht mehr aktuell  
und wird demnächst überarbeitet werden.

# Modulhandbuch des Bachelor-Studiengangs ANGEWANDTE MATHEMATIK der Hochschule RheinMain

## Legende

VMmS: Vertiefung Modellierung mechanischer Strukturen

VDS: Vertiefung Dynamische Systeme

VFuW: Vertiefung Finanz- und Wirtschaftsmathematik

Module ohne Angabe einer Vertiefungsrichtung sind Pflichtmodule für alle drei Vertiefungen.

### **1. Semester (32 SWS, 30 CP):**

- Analysis I (10 SWS, 10 CP, Nr. 1100)
- Analytische Geometrie und Lineare Algebra (10 SWS, 10 CP, Nr. 1200)
- Programmierkurs (4 SWS, 4 CP, Nr. 1300)
- Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten  
(a) Einführungskurs (4 SWS, 2 CP, Nr. 1400)  
(b) Argumentieren und Beweisen (4 SWS, 4 CP, Nr. 1500)

### **2. Semester (29 SWS, 30 CP):**

- Analysis II (10 SWS, 10 CP, Nr. 2100)
- Numerische Mathematik I (5 SWS, 5 CP, Nr. 2200)
- Mathematische Strukturen (10 SWS, 10 CP, Nr. 2300)
- Punktmechanik (VMmS, VDS; 4 SWS, 5 CP, Nr. 2400)
- Lineare Optimierung (VFuW; 4 SWS, 5 CP, Nr. 2410)

### **3. Semester (27 SWS, 30 CP):**

- Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme (10 SWS, 10 CP, Nr. 3100)
- Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik I (6 SWS, 6 CP, Nr. 3200)
- Integraltransformationen (5 SWS, 5 CP, Nr. 3300)
- Komplexe Funktionen (4 SWS, 5 CP, Nr. 3400)
- Seminar Lesen wissenschaftlicher Texte (3 SWS, 4 CP, Nr. 3500)

### **4. Semester (29 SWS, 30 CP):**

- Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik II (6 SWS, 6 CP, Nr. 4100)
- Numerische Mathematik II (VMmS; 5 SWS, 5 CP, Nr. 4200)
- Einführung in die Kontrolltheorie (VDS, 5 SWS, 5 CP, Nr. 4210)
- Finanzmathematik mit EXCEL und VBA (VFuW, 5 SWS, 5 CP, Nr. 4220)
- Starrkörperbewegung (VMmS, VDS; 4 SWS, 4 CP, Nr. 4300)
- Finanzinstrumente (VFuW; 4 SWS, 4CP, Nr. 4310)
- Partielle Differentialgleichungen (6 SWS, 6 CP, Nr. 4400)
- Mathematische Begriffsbildung in historischer Betrachtung (4 SWS, 5 CP, Nr. 4500)
- Rechnerimplementierung mathematischer Methoden (4 SWS, 4 CP, Nr. 4600)

### **5. Semester (26 SWS, 30 CP):**

- Kontinuumsmechanik (VMmS; 6 SWS, 6 CP, Nr. 5100)
- Variationsrechnung (VDS; 6 SWS, 6 CP, Nr. 5110)
- Einführung in die Ökonometrie (VFuW; 6 SWS, 6 CP, Nr. 5120)
- Differentialgeometrie (VMmS, VDS; 4 SWS, 4 CP, Nr. 5200)
- Einführung in Risikotheorie und Risikomanagement (VFuW; 4 SWS, 4 CP, Nr. 5210)
- Datenbanken (4 SWS, 4 CP, Nr. 5300)
- Lösen von Anwendungsproblemen I (2 SWS, 6 CP, Nr. 5400)
- Wahlpflichtfach I (4 SWS, 5 CP)
- Wahlpflichtfach II (4 SWS, 5 CP)

### **6. Semester (14 SWS + Bachelor-Arbeit, 30 CP):**

- Betriebswirtschaftliche Grundlagen (2 SWS, 2 CP, Nr. 6100)
- Lösen von Anwendungsproblemen II (2 SWS, 6 CP, Nr. 6200)
- Wahlpflichtfach III (4 SWS, 5 CP)
- Wahlpflichtfach IV (4 SWS, 5 CP)
- Bachelor-Arbeit (12 CP)

<b>Modultitel</b>	<b>Analysis I</b>
Modultitel in englischer Sprache	Analysis I
Modul-Nummer/LV-Nummer	1100
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Evgenia Kirillova
Empfohlenes Semester	1
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Einführungskurs
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <p>Kennenlernen relevanter Begriffe und Sätze der Differentialrechnung</p> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit folgenden Begriffen: Zahlenfolgen, Grenzwert, Reihen, Stetigkeit, Landau-Symbol, Ableitung, Differential, Differenzierbarkeit</li> <li>• Rechenfertigkeiten bei der Anwendung von Algorithmen der Differentialrechnung</li> <li>• Anwendung von Methoden der Differentialrechnung auf beispielhaft ausgewählte Anwendungsprobleme</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenfolgen, Grenzwertbegriff, Rechnen mit Grenzwerten</li> <li>• Reihen, Konvergenzkriterien</li> <li>• Analytische Funktionen und deren Eigenschaften, elementare Funktionen, Grenzwert, Stetigkeit, Sätze über stetige Funktionen, Landau-Symbole</li> <li>• Differentialrechnung in einer Variablen: Ableitungsbegriff, Ableitungsregeln, Zwischenwertsatz, Satz von Rolle, Taylor-Reihen, Satz von Taylor, Anwendungen: Kurvendiskussion, Linearisierung, Optimierungsaufgaben, Krümmung einer Kurve</li> <li>• Differentialrechnung in mehreren Variablen: Richtungsableitungen, Gradient, Ableitungsbegriff, Kettenregel, totales Differential, Anwendungen, Satz von Taylor, lokale Umkehrbarkeit, Satz über implizite Funktionen, Extremwertaufgaben, Extrema unter Nebenbedingungen</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	10 SWS / 10 CP / 300 h (150 h, 150 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung (70%), Hausaufgabenüberprüfungen (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Heuser (2009): Analysis 1/2; Vieweg + Teubner</li> <li>• O. Forster (2012): Analysis 1-3 plus zugehörige Übungsbücher; Springer Spektrum</li> <li>• K. Spindler (2010): Höhere Mathematik; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• L. Papula (2001): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</b>
Modultitel in englischer Sprache	Analytical Geometry and Linear Algebra
Modul-Nummer/LV-Nummer	1200
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Alexander Ekhlakov
Empfohlenes Semester	1
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Einführungskurs
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis relevanter Begriffe, Aussagen und Methoden der Linearen Algebra</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Anwendungsbereiche</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit Begriffen, Aussagen und Methoden der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra</li> <li>• Rechenfertigkeiten bei der Anwendung von Algorithmen der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra (Handrechnung, Rechnerbenutzung)</li> <li>• Anwendung von Methoden der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra auf beispielhaft gewählte Anwendungsprobleme</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle und komplexe Zahlen, Winkelfunktionen</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme (Gaußalgorithmus, Matrizen, Zeilen- und Spaltenvektoren, Rang, Determinanten)</li> <li>• Analytische Geometrie und Vektoren (Grundidee, Koordinatenrechnung, Vektorbegriff, räumliche Orientierung, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, Anwendung zur Lösung geometrischer Aufgaben)</li> <li>• Lineare Algebra (Vektorraum-begriff, Dimension, lineare Abbildungen, Dualität, Matrixdarstellungen linearer Abbildungen, Basiswechsel, invariante Unterräume, Jordansche Normalform, Eigenwerte und Eigenvektoren)</li> <li>• Metrische Strukturen (Skalarprodukträume, Normierte Vektorräume, Gram-Schmidt-Verfahren, Adjungiertheitseigenschaften, Cholesky-Zerlegung, Singulärwertzerlegung)</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	10 SWS / 10 CP / 300 h (150 h, 150 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung (70%), Hausaufgabenüberprüfungen (30%),
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Spindler (2010): Höhere Mathematik. Ein Begleiter durch das Studium; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• K. Jänich (2008): Lineare Algebra - Ein Skriptum für das erste Semester; Springer</li> <li>• S. Bosch (2008): Lineare Algebra; Springer</li> <li>• G. Strang (2003): Lineare Algebra; Springer</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Programmierkurs</b>
Modultitel in englischer Sprache	Programming
Modul-Nummer/LV-Nummer	1300
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Siarhei Barodzich
Empfohlenes Semester	1
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	keine
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Programmierkenntnisse in C/ C++</li> <li>• Beherrschung grundlegender Methoden der Programmierung in C/C++</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Programmen zum Lösen einfacher Anwendungsprobleme</li> <li>• Modifizieren vorhandener Programme zum Lösen von Anwendungsproblemen</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variablen, Datentypen</li> <li>• if-, switch-Anweisungen, Boolesche Ausdrücke</li> <li>• while-, do while-, for-Schleifen</li> <li>• Arrays</li> <li>• Ausgabe und Eingabe (Dateien)</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Eingabe, Ausgabe, Manipulatoren</li> <li>• Datentypumwandlungen</li> <li>• Datenstrukturen</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 4 CP / 120 h (60 h, 60 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur (70%), Praktikum (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U. Breymann (2011): Der C++-Programmierer; Verlag Carl Hanser</li> <li>• D. Louis (2012): C++-Programmieren mit einfachen Beispielen; Verlag Markt + Technik</li> <li>• J. Liberty (2004): C++ in 21 Tagen; Verlag Markt + Technik</li> <li>• J. Wolf (2009): C von A bis Z; Galileo Computing</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (a) Einführungskurs</b>
Modultitel in englischer Sprache	Introduction to Scientific Work: a) Introductory Course
Modul-Nummer/LV-Nummer	1400
Studiengang	Bachelor Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Edeltraud Gehrig, Prof. Dr. Karlheinz Spindler
Empfohlenes Semester	1
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	keine
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung des Schulstoffs, Aufzeigen der Verbindungen zu den Inhalten des Studiums, Ausblick auf das Studium;</li> <li>• Homogenisierung der Vorkenntnisse, gegenseitiges Kennenlernen, Einübung des Arbeitens in Kleingruppen</li> <li>• Gewöhnung an den Studienbetrieb</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprache und Bedeutung der Mathematik</li> <li>• Mengen, Funktionen, Relationen</li> <li>• Natürliche und ganze Zahlen, vollständige Induktion, elementare Zahlentheorie</li> <li>• Rationale Zahlen, Körperbegriff, Gleichungen, Ungleichungen</li> <li>• Polynome, formale Potenzreihen, elementare Kombinatorik</li> <li>• Elementargeometrie</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 2 CP / 60 h (60 h, 0 h) zweiwöchige Blockveranstaltung zu Semesteranfang
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	undifferenziert: Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme aufgrund einer kleinen schriftlichen Ausarbeitung
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Kreul, H. Ziebarth (2009): Mathematik leicht gemacht; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• K. Spindler (2010): Höhere Mathematik; Verlag Harri Deutsch</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (b) Mathematisches Argumentieren und Beweisen</b>
Modultitel in englischer Sprache	Mathematical Reasoning and Proving
Modul-Nummer/LV-Nummer	1500
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hagen Knaf
Empfohlenes Semester	1
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Einführungskurs zum Studiengang „Angewandte Mathematik“
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Häufig vorkommende Beweisformen</li> <li>• Häufig genutzte Beweisstrategien</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und formales Verstehen mathematischer Beweise</li> <li>• Formulieren einfacher eigener mathematischer Argumentationen und Beweise</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<p><b>Elementare Aussagen- und Prädikatenlogik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formeln, Terme, Aussagen</li> <li>• Logische Operationen</li> </ul> <p><b>Beweisformen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beweis von Äquivalenzen, Widerspruchsbeweis</li> <li>• Konstruktiver Beweis</li> <li>• Vollständige Induktion</li> <li>• Zerlegung in einfachere Fälle</li> </ul> <p><b>Beweisstrategien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubfachprinzip</li> <li>• Nutzung von Invarianten</li> <li>• Betrachtung von Extremfällen</li> <li>• Nutzung von Symmetrien</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP/ Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 4 CP / 120 h (60 h,60 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Grieser (2013): Mathematisches Problemlösen und Beweisen; Springer</li> <li>• K. Houston (2012): Wie man mathematisch denkt; Springer</li> <li>• Beutelsbacher (2009): Das ist o.B.d.A trivial!; Vieweg + Teubner</li> <li>• K. Spindler (2010): Höhere Mathematik; Verlag Harri Deutsch</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Analysis II</b>
Modultitel in englischer Sprache	Analysis II
Modul-Nummer/LV-Nummer	2100
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Alexander Ekhlakov
Empfohlenes Semester	2
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module des 1. Semesters
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis relevanter Begriffe, Aussagen und Methoden</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Anwendungsbereiche</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit Begriffen, Aussagen und Methoden der Integralrechnung</li> <li>• Rechenfertigkeiten bei der Anwendung von Algorithmen der Integralrechnung (Handrechnung, Rechnerbenutzung)</li> <li>• Anwendung von Methoden der Integralrechnung auf beispielhaft gewählte Anwendungsprobleme</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltsbestimmung von Mengen (Jordanscher Inhalt, elementargeometrische Anwendungen)</li> <li>• Riemannsches Integrale, strukturelle Eigenschaften</li> <li>• Berechnung eindimensionaler Integrale (Hauptsatz der Integral- und Differentialrechnung, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, Anwendungen)</li> <li>• Berechnung mehrdimensionaler Integrale (Satz von Fubini, Substitutionsregel, Anwendungen, Integration auf Mannigfaltigkeiten, Integralsätze)</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	10 SWS / 10 CP / 300 h (150 h, 150 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung (70 %), Hausaufgabenüberprüfungen (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Spindler (2010): Höhere Mathematik. Ein Begleiter durch das Studium, Verlag Harri Deutsch.</li> <li>• H. Heuser (2012): Lehrbuch der Analysis 1/2, Vieweg + Teubner</li> <li>• O. Forster (2013): Analysis 1-3, Vieweg + Teubner</li> <li>• K. Jänich (2005): Vektoranalysis, Springer</li> <li>• J.J. Duistermaat, J.A.C. Kolk, J. P. van Braam Houckgeest (2004): Multidimensional Real Analysis II – Integration, Cambridge University Press</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Numerische Mathematik I</b>
Modultitel in englischer Sprache	Numerical Mathematics I
Modul-Nummer/LV-Nummer	2200
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Evgenia Kirillova
Empfohlenes Semester	2
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module des 1. Semesters: Analysis I, Programmierkurs
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Problematik des numerischen Rechnens</li> <li>• Kenntnis verschiedener numerischer Verfahren</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Vorteile und Nachteile verschiedener numerischer Verfahren, deren Konvergenzgeschwindigkeiten und Voraussetzungen für deren Anwendung</li> <li>• Verfügen über numerische Methoden zur Bearbeitung von Anwendungsproblemen</li> <li>• Programmierung numerischer Verfahren</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehleranalyse</li> <li>• Taylor-Polynome</li> <li>• Nullstellenbestimmung</li> <li>• Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Approximative Berechnung von Eigenwerten</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung und Rechenpraktikum
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	5 SWS / 5 CP / 150 h (75 h, 75 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur (70%), Praktikum (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Knorrenschild (2003): Numerische Mathematik; Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• L. Papula (2001): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2; Vieweg</li> <li>• J. D. Faires, R. L. Burden (1993): Numerische Methoden – Näherungsverfahren und ihre praktische Anwendung; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• H. R. Schwarz (2006): Numerische Mathematik; Teubner</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Mathematische Strukturen</b>
Modultitel in englischer Sprache	Mathematical Structures
Modul-Nummer/LV-Nummer	2300
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hagen Knaf
Empfohlenes Semester	2
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module des 1. Semesters
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Definition und der Bedeutung grundlegender mathematischer Strukturen</li> <li>• Erkennen des Nutzens abstrakter, struktureller, mathematischer Methoden</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstrahieren: Erkennen der mathematischen Struktur in konkreten Problemen</li> <li>• Transfer: Übertragen/Anwenden theoretischer Ergebnisse über mathematische Strukturen auf das konkrete Problem</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<p>Kennenlernen grundlegender mathematischer Strukturen durch ausführliche Diskussion von Beispielen (s.u.)</p> <p><b>Algebraische Strukturen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppen: Symmetrie, Permutationen, Matrizen</li> <li>• Ringe: Teilbarkeit, Polynomgleichungssysteme</li> <li>• Körper: Codes, geometrische Konstruktionen</li> </ul> <p><b>Ordnungsstrukturen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilordnung: Zornsches Lemma, Partitionen und Entscheidungsbäume</li> <li>• Totalordnung: Termordnungen und Computeralgebra</li> </ul> <p><b>Topologische Strukturen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metriken: Clusteranalyse, Fixpunktbestimmung</li> <li>• Normen: Matrixnormen und Numerik linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Topologie: Optimierungsprobleme und Kompaktheit, Graphen</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	10 SWS / 10 CP / 300 (150 h, 150 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung (70 %), Hausaufgabenüberprüfungen (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. Karpfinger, K. Meyberg (2010): Algebra, Gruppen – Ringe – Körper; Springer Spektrum</li> <li>• B. Ganter (2013): Diskrete Mathematik: Geordnete Mengen; Springer</li> <li>• K. Jänich (2005): Topologie; Springer</li> <li>• Beutelspacher, M.-A. Zschiegner (2011): Diskrete Mathematik für Einsteiger; Springer Vieweg</li> <li>• J. Hilgert (2013): Lesebuch Mathematik für das erste Studienjahr; Springer</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Punktmechanik</b>
Modultitel in englischer Sprache	Point Mechanics
Modul-Nummer/LV-Nummer	2400
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Edeltraud Gehrig
Empfohlenes Semester	2
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen „Modellierung mechanischer Strukturen“ und „Dynamische Systeme“
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module des 1. Semesters
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der mechanischen Grundbegriffe und Prinzipien</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Anwendungsbereiche</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen der Relevanz mathematischer Begriffsbildung zur Modellierung physikalischer Probleme</li> <li>• Beherrschung mathematischer Methoden und Modelle zur Bearbeitung von Anwendungsproblemen in der Mechanik</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik und Dynamik des Massenpunktes; Beschreibung von Bewegungen, Begriffe Impuls, Kraft, Drehimpuls, Drehmoment; Gleichgewichtsbedingungen, Newtonsche Axiome, Trägheit, Reibung</li> <li>• Arbeit, Energie Leistung; Erhaltungssätze</li> <li>• Stoßvorgänge</li> <li>• Mehrkörpersysteme, Anwendung Keplerbewegung</li> <li>• Schwingende Systeme</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 5 CP / 150 h (60 h , 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Fließbach (2009): Mechanik – Lehrbuch zur Theoretischen Physik I; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• W. Nolting (2001): Grundkurs Theoretische Physik 1 – Klassische Mechanik; Springer</li> <li>• L. D. Landau, E. M. Lifschitz (2007): Lehrbuch der theoretischen Physik, Band1: Mechanik; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• W. Greiner (2007): Klassische Mechanik I - Kinematik und Dynamik der Punktteilchen, Relativität; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• P.A. Tipler, G. Mosca (2004): Physik für Wissenschaftler und Ingenieure; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• D. Meschede (2010): Gerthsen Physik, Springer</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Lineare Optimierung</b>
Modultitel in englischer Sprache	Linear Optimization
Modul-Nummer/LV-Nummer	2410
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Detlef Lehmann
Empfohlenes Semester	2
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Finanz- und Wirtschaftsmathematik“
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analytische Geometrie und Lineare Algebra
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis linearer Optimierungsprobleme</li> <li>• Begriffe Zulässigkeit, Konvexität, Dualität, Simplexverfahren</li> <li>• Kenntnis einiger wichtiger Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformungen von Aufgabenstellungen</li> <li>• Anwenden des Simplexalgorithmus in Tableau-Notation</li> <li>• Modellierung einfacher Anwendungsprobleme als lineare Optimierungsprobleme</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardaufgaben, Dualität, Basislösungen</li> <li>• Simplexverfahren, Sensitivität, Schattenpreise</li> <li>• Ganzzahlige Aufgaben und deren Lösung</li> <li>• Konvexität</li> <li>• Verhinderung des Kreisels des Algorithmus, Zweiphasenmethode, primales und duales Problem</li> <li>• Optional: Innere-Punkte-Methoden, Karmarkar-Verfahren</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 5 CP / 150 h (60 h, 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E.P. Beisel (1987): Lineare und ganzzahlige lineare Optimierung; Vieweg</li> <li>• P. Gritzmann (2013): Grundlagen der Mathematischen Optimierung; Springer</li> <li>• S. Dempe, H. Schreier (2006): Operations Research; Teubner</li> <li>• H.-J. Zimmermann (2005): Operations Research; Vieweg</li> <li>• K. Neumann, M. Morlock (2002): Operations Research; Hanser</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme</b>
Modultitel in englischer Sprache	Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems
Modul-Nummer/LV-Nummer	3100
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Karlheinz Spindler
Empfohlenes Semester	3
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Analytische Geometrie und Lineare Algebra
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis einschlägiger Begriffe, Strukturaussagen und Methoden</li> <li>• Kenntnis einiger wichtiger Anwendungsbereiche</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung elementarer analytischer Lösungsmethoden</li> <li>• Anwendung einfacher numerischer Verfahren (Euler, Picard-Lindelöf)</li> <li>• Modellierung einfacher Anwendungssituationen durch Differentialgleichungen</li> <li>• Beherrschung elementarer Methoden zur Phasenportrait-Analyse</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff der Differentialgleichung, Beispiele, Auftreten in Anwendungen</li> <li>• Elementare Lösungsmethoden für skalare Gleichungen erster Ordnung</li> <li>• Rückführung allgemeiner Gleichungen auf Systeme erster Ordnung</li> <li>• Allgemeine Struktursätze (mit nur angedeuteten Beweisen)</li> <li>• Lineare Systeme erster Ordnung (insbesondere mit konstanten Koeffizienten; Exponentialfunktion für Matrizen)</li> <li>• Lineare Dgln. höherer Ordnung (insbesondere mit konstanten Koeffizienten)</li> <li>• Qualitative Untersuchung von Differentialgleichungen (Phasenportrait, Isoklinen, Gleichgewichtslagen, Invarianzbereiche, Stabilität)</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	10 SWS / 10 CP / 300 h (150 h, 150 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung (70 %), Hausaufgabenüberprüfungen (30 %)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Brauer, J. A. Nohel (1969): The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations – An Introduction; Dover</li> <li>• L. Grüne, O. Junge (2009): Gewöhnliche Differentialgleichungen – Eine Einführung aus der Perspektive der dynamischen Systeme; Vieweg + Teubner</li> <li>• E. Hairer, S. P. Norsett, G. Wanner (1993): Solving Ordinary Differential Equations I – Nonstiff Problems; Springer</li> <li>• H. Heuser (2004): Gewöhnliche Differentialgleichungen – Einführung in Lehre und Gebrauch; Teubner</li> <li>• K. Spindler (2010): Höhere Mathematik; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• W. Walter (2000): Gewöhnliche Differentialgleichungen – Eine Einführung; Springer</li> <li>• K. Burg et al. (2013): Höhere Mathematik für Ingenieure, Band III: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Distributionen, Integraltransformationen; Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik I</b>
Modultitel in englischer Sprache	Probability Theory and Statistics I
Modul-Nummer/LV-Nummer	3200
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Detlef Lehmann, Prof. Dr. Claas Becker
Empfohlenes Semester	3
Status des Moduls	Pflichtmodul
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Lineare Algebra
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Begriffe und Methoden zur Beschreibung von Zufallsphänomenen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung von Fragestellungen unter Unsicherheit als wahrscheinlichkeitstheoretische Probleme</li> <li>• Anwendung wahrscheinlichkeitstheoretischer Methoden in einfachen Beispielen</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufallsexperimente</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Kombinatorik</li> <li>• Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen, diskrete und stetige Verteilungen</li> <li>• Unabhängigkeit und bedingte Verteilung</li> <li>• Erwartungswert und Varianz, Kovarianz und Korrelation</li> <li>• Gesetz der großen Zahlen und Grenzwertsätze</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	6 SWS / 6 CP / 180 h (90 h, 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung (70 %), Hausaufgabenüberprüfungen (30 %)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.O. Georgii (2009): Stochastik; de Gruyter</li> <li>• U. Krengel (2005): Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Vieweg</li> <li>• C. Hesse (2003): Angewandte Wahrscheinlichkeitstheorie; Vieweg</li> <li>• H. Dehling, B. Haupt (2004): Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Springer</li> <li>• J. Rice (2007): Mathematical Statistics and Data Analysis; Thomson Brooks/Cole</li> <li>• H. Bauer (2001): Wahrscheinlichkeitstheorie; de Gruyter</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Integraltransformationen</b>
Modultitel in englischer Sprache	Integral Transforms
Modul-Nummer/LV-Nummer	3300
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Evgenia Kirillova
Empfohlenes Semester	3
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der im Kurs betrachteten Integraltransformationen, ihrer Eigenschaften und Anwendungsgebiete</li> <li>• Beherrschung elementarer auf Integraltransformationen basierender Lösungsmethoden für Differentialgleichungen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Lösungen mittels mathematischer Standardsoftware (MAPLE)</li> <li>• Fähigkeit zu entscheiden, welche Art von Integraltransformationen für die Lösung einer vorliegenden Aufgabe relevant ist</li> <li>• effiziente Anwendung von Integraltransformationen zur Lösung praktischer Probleme</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Fourier-Reihen</li> <li>• Fourier-Transformation</li> <li>• Schnelle Fourier-Transformation</li> <li>• Z-Transformation</li> <li>• Wavelet-Analyse</li> <li>• Arbeiten mit Maple</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	5 SWS / 5 CP / 150 h (75 h, 75 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur (70%), praktische Arbeit (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Preuß (2002): Funktionaltransformationen; Carl Hanser Verlag</li> <li>• L. Papula (2001): Mathematik für Ingenieure; Vieweg</li> <li>• V. Fetzner (1977): Integraltransformationen; Hüthig-Verlag</li> <li>• P. Leibner (2000): Signale und Spektren; Krehl-Verlag</li> <li>• W. Ameling (1984): Laplace-Transformation; Vieweg</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Komplexe Funktionen</b>
Modultitel in englischer Sprache	Complex Functions
Modul-Nummer/LV-Nummer	3400
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Edeltraud Gehrig, Prof. Dr. Karlheinz Spindler, Prof. Dr. Hagen Knaf
Empfohlenes Semester	3
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten zwei Semester, insbesondere Analysis I / II
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der elementaren Theorie einer komplexen Variablen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit relevanten Begriffen und Methoden der komplexen Funktionentheorie</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung des Residuenkalküls</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen, komplexe Funktionen, Möbiustransformationen</li> <li>• Ableitungsbegriff im Komplexen; Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen</li> <li>• Komplexe Reihen</li> <li>• Integration im Komplexem (Satz von Morera, Cauchyscher Integralsatz, Cauchyformel).</li> <li>• Singularitäten</li> <li>• Residuensatz und Residuenkalkül</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 5 CP / 150 h (60 h,90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Spindler (2010): Höhere Mathematik; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• K. Jänich (2010): Funktionentheorie; Springer</li> <li>• W. Fischer, I. Lieb (2005): Funktionentheorie I; Springer</li> <li>• K. Endl, W. Luh (1094): Analysis III; Wissenschaftliche Buchgesellschaft</li> <li>• S. Lang (2003): Complex Analysis; Springer</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Seminar (Lesen wissenschaftlicher Texte)</b>
Modultitel in englischer Sprache	Seminar
Modul-Nummer/LV-Nummer	3500
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozenten des Studiengangs
Empfohlenes Semester	3
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	keine
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der beiden ersten Semester
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis des Inhalts des jeweils gelesenen wissenschaftlichen Textes</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicheres und eigenständiges Einarbeiten in bisher unbekannte wissenschaftliche Themen, eigenständige Gestaltung von Lern- und Arbeitsprozessen</li> <li>• Fähigkeit der Darstellung und Präsentation des Themas vor einer Gruppe, Führen einer wissenschaftlichen Diskussion</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen eines ausgewählten kürzeren Textes</li> <li>• Eigenständiges Erarbeiten des Inhalts</li> <li>• Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation des Inhalts</li> <li>• Wissenschaftliche Diskussion</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Seminar
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	3 SWS / 4 CP / 120 h (45 h,75 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	undifferenziert: Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme aufgrund einer schriftlichen Ausarbeitung und eines Vortrags
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	einschlägige wissenschaftliche Literatur, ausgewählt je nach Thema

<b>Modultitel</b>	<b>Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik II</b>
Modultitel in englischer Sprache	Probability Theory and Statistics II
Modul-Nummer/LV-Nummer	4100
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Detlef Lehmann, Prof. Dr. Claas Becker
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik I
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Techniken der statistischen Datenanalyse</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur eigenständigen Bearbeitung einfache statistische Probleme am Computer mit Hilfe gängiger Statistik-Software (etwa R)</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einige Begriffe aus der beschreibenden Statistik</li> <li>• Schätzverfahren, Maximum-Likelihood-Methode</li> <li>• Testen von Hypothesen, Konfidenzintervalle</li> <li>• Einführung in gängige Statistik-Software (etwa R)</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) [(Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)]	6 SWS / 6 CP / 180 h (90 h, 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur (70 %), Hausaufgabenüberprüfungen (30 %)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.O. Georgii (2009): Stochastik; de Gruyter</li> <li>• U. Krengel (2005): Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Vieweg</li> <li>• H. Dehling, B. Haupt (2004): Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Springer</li> <li>• J. Rice (2007): Mathematical Statistics and Data Analysis; Thomson Brooks/Cole</li> <li>• W. Stahel (2008): Statistische Datenanalyse; Vieweg</li> <li>• P. Dalgaard (2008): Introductory Statistics with R; Springer</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Numerische Mathematik II</b>
Modultitel in englischer Sprache	Numerical Mathematics II
Modul-Nummer/LV-Nummer	4200
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Evgenia Kirillova
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Modellierung mechanischer Strukturen“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module: Analysis I, Programmierkurs, Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Problematik des numerischen Rechnens</li> <li>• Kenntnis verschiedener numerischer Verfahren</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Vorteile und Nachteile verschiedener numerischer Verfahren, deren Konvergenzgeschwindigkeiten und Voraussetzungen für deren Anwendung</li> <li>• Verfügen über numerische Methoden zur Bearbeitung von Anwendungsproblemen</li> <li>• Programmierung numerischer Verfahren</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Integration und Differentiation</li> <li>• Numerische Lösung von Anfangswertproblemen</li> <li>• Randwertprobleme für gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Approximationstheorie</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung und Rechenpraktikum
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	5 SWS / 5 CP / 150 h (75 h, 75 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur (70%), Praktikum (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Knorrenschild (2003): Numerische Mathematik; Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• L. Papula (2001): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2; Vieweg</li> <li>• J. D. Faires, R. L. Burden (1993): Numerische Methoden – Näherungsverfahren und ihre praktische Anwendung; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• H. R. Schwarz (2006): Numerische Mathematik; Teubner</li> <li>• F. Stummel, K. Hainer (1982): Praktische Mathematik; Teubner</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in die Kontrolltheorie</b>
Modultitel in englischer Sprache	Introduction to Control Theory
Modul-Nummer/LV-Nummer	4210
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Karlheinz Spindler
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Dynamische Systeme“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Grundbegriffen und Prinzipien der Kontrolltheorie</li> <li>• Kenntnis einiger wichtiger Anwendungsbereiche</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfahrener Umgang mit einfachen Problemen der Steuerung und der optimalen Kontrolle</li> <li>• Verfügen über mathematische Methoden und Modelle zur Bearbeitung von Anwendungsproblemen</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollprobleme: Begriff des gesteuerten dynamischen Systems, Erreichbarkeit, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Optimalsteuerungen, Anwendungsbeispiele</li> <li>• Einführung in lineare Kontrollsysteme: Kontrollierbarkeit (Kalman-Kriterium), einfache Steuerungsprinzipien (PI, PID), Stabilität und Stabilisierung, Pontrjaginsches Maximumprinzip für lineare Systeme</li> <li>• Verschiedene Varianten des Pontrjaginsches Maximumprinzip für nichtlineare Optimalsteuerungsprobleme: Formulierung ohne Beweis, Anwendung auf konkrete Beispiele aus Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	5 SWS / 5 CP / 150 h (75 h, 75 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. W. Knobloch, H. Kwakernaak (1985): Lineare Kontrolltheorie; Springer</li> <li>• E. Bryson (2002): Applied Linear Optimal Control – Examples and Algorithms; Cambridge University Press</li> <li>• H. J. Marquez (2003): Nonlinear Control Systems – Analysis and Design; Wiley-Interscience</li> <li>• J.-J. E. Slotine, W. Li (1991): Applied Nonlinear Control; Prentice-Hall</li> <li>• E. Sontag (1998): Mathematical Control Theory, Deterministic Finite Dimensional Systems; Springer</li> <li>• D. E. Kirk (1998): Optimal Control Theory – An Introduction; Dover</li> <li>• L. S. Pontrjagin (1967): Mathematische Theorie optimaler Prozesse; Oldenbourg</li> <li>• R. V. Gamkrelidze (1978): Principles of Optimal Control Theory; Plenum Press</li> <li>• D. Liberzon (2012): Calculus of Variations and Optimal Control Theory; Princeton University Press</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Finanzmathematik mit Excel und VBA</b>
Modultitel in englischer Sprache	Mathematical Finance with Excel/VBA
Modul-Nummer/LV-Nummer	4220
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Detlef Lehmann
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Finanz- und Wirtschaftsmathematik“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitstheorie
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Funktionalitäten von Microsoft EXCEL und der Programmiersprache VBA (Visual Basic for Applications)</li> <li>• Kenntnis des Black-Scholes-Modells</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit EXCEL und VBA für finanzmathematische Anwendungen</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in EXCEL und VBA</li> <li>• Bearbeitung einfacher Probleme aus Analysis, Linearer Algebra, Numerik und Stochastik mit Hilfe von Excel/VBA</li> <li>• Einführung des Black-Scholes-Modell und Veranschaulichung durch Excel-Simulationen</li> <li>• Vorstellung und Implementierung von Algorithmen zur Bewertung von Standard-Optionen in diesem Modell</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	5 SWS / 5 CP / 150 h (75 h, 75 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur (digital, 70%), Praktikum (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Theis (2010): Einstieg in Excel mit VBA; Galileo Press</li> <li>• B. Held (2010): Excel-VBA; Verlag Markt + Technik / Pearson</li> <li>• M. Kofler (2002): Excel-VBA programmieren; Addison-Wesley</li> <li>• R. Seydel (2000): Einführung in die numerische Berechnung von Finanz-Derivaten; Springer</li> <li>• K. Back (2005): A Course in Derivative Securities: Introduction to Theory and Computation; Springer</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Starrkörperbewegung</b>
Modultitel in englischer Sprache	Rigid Body Motion
Modul-Nummer/LV-Nummer	4300
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Edeltraud Gehrig
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen „Modellierung mechanischer Strukturen“ und „Dynamische Systeme“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten drei Semesters, insbesondere Analysis I / II und Punktmechanik
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Beschreibung, Kinematik und Dynamik starrer Körper</li> <li>• Kenntnis der Rolle von Impulsbilanz und Drehimpulsbilanz als fundamentaler, voneinander unabhängiger Prinzipien der Mechanik</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Anwendungsbereiche</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügen über mathematisches und physikalisches Verständnis relevanter Begriffe</li> <li>• Verfügen über die Fähigkeit zur Lösung von Anwendungsproblemen im Bereich der Starrkörperbewegung</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff des starren Körpers, Charakterisierung starrer Bewegungen, Lagebeschreibung durch Rotationsmatrizen, Eulerwinkel, Quaternionen.</li> <li>• Winkelgeschwindigkeit, Eigenachsendrehungen. Schwerpunkt, Impuls, Trägheitsmomententensor, Drehimpuls</li> <li>• Impulssatz, Drallsatz, Eulersche Kreiselgleichungen</li> <li>• Spezialfälle (Eulerscher Kreisel, Lagrangescher Kreisel) und Anwendungen</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 4 CP / 120 h (60 h, 60 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Fließbach (2009): Mechanik – Lehrbuch zur Theoretischen Physik I; Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>• W. Nolting (2001): Grundkurs Theoretische Physik 1 – Klassische Mechanik; Springer.</li> <li>• L.D. Landau, E.M. Lifschitz (2007): Lehrbuch der theoretischen Physik, Bd1: Mechanik; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• W. Greiner (2007): Klassische Mechanik II– Teilchensysteme, Lagrange-Hamiltonsche Dynamik, nichtlineare Phänomene; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• W.B. Heard (2006): Rigid Body Mechanics; Wiley VCH</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Finanzinstrumente</b>
Modultitel in englischer Sprache	Financial Instruments
Modul-Nummer/LV-Nummer	4310
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Claas Becker
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Finanz- und Wirtschaftsmathematik“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der klassischen Zinsmathematik</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Produkte und Konventionen aus dem Bereich „Fixed Income“</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit den erlernten Begriffen und Methoden</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zins, Zinskonventionen, Barwert</li> <li>• Bonds, Bond Yield, Duration und Convexity, Yield Curve</li> <li>• Anwendung: Hedging von Bond-Portfolien</li> <li>• Futures, Aktien</li> <li>• Bewertung einer Firma</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 4 CP / 120 h (60 h, 60 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Hull (2011): Options, Futures, and Other Derivatives; Prentice Hall</li> <li>• D. Luenberger (2013): Investment Science; Oxford University Press</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Partielle Differentialgleichungen</b>
Modultitel in englischer Sprache	Partial Differential Equations
Modul-Nummer/LV-Nummer	4400
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Alexander Ekhlakov
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten drei Semester
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Begriffe, Sätze und Methoden für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Kenntnisse der Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Anwendungsbereiche</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren von Anwendungssituationen durch partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Erkennen der Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen</li> <li>• Formulierung von Anfangs- und Randwertaufgaben</li> <li>• Untersuchung der Lösbarkeit und Eindeutigkeit der Lösung</li> <li>• Bestimmung der Eigenschaften der Lösung</li> <li>• Eigenständiges Lösen einfacher Probleme mit elementaren Methoden</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff der partiellen Differentialgleichung mit Beispielen</li> <li>• Herleitung partieller Differentialgleichungen aus Erhaltungssätzen</li> <li>• Klassifikation partieller Differentialgleichungen</li> <li>• Hyperbolische, parabolische und elliptische Differentialgleichungen</li> <li>• Elementare Lösungsmethoden</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	6 SWS / 6 CP / 180 h (90 h, 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung (70 %), Hausaufgabenüberprüfungen (30 %)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, A. (2010): Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen; Vieweg + Teubner</li> <li>• W. Arendt, K. Urban (2010): Partielle Differentialgleichungen: Eine Einführung in analytische und numerische Methoden; Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>• W.A. Strauss (2008): Partial Differential Equations: An Introduction; John Wiley &amp; Sons</li> <li>• S.J. Farlow (1993): Partial Differential Equations for Scientists and Engineers; Dover Publications.</li> <li>• L. C. Evans (1993): Partial Differential Equations; American Mathematical Society</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Mathematische Begriffsbildung in historischer Betrachtung</b>
Modultitel in englischer Sprache	Formation of Mathematical Concepts from a Historical Point of View
Modul-Nummer/LV-Nummer	4500
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Karlheinz Spindler
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten drei Semesters, insbesondere Analysis I / II
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigung der erlernten analytischen Grundbegriffe und Kenntnis derer Bedeutung durch Kennenlernen (realer) historischer Alternativformen (z.B. bei Funktion, Konvergenz, Stetigkeit, Menge)</li> <li>• Verständnis für und Kenntnis der Unterschiedlichkeit einzelner historischer Epochen der Mathematik (insbesondere der Analysis)</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit des Umgangs mit historischen Quellen und der Analyse des korrekten Kontextes</li> <li>• Fähigkeit des Umgangs mit historiographischer Sekundärliteratur</li> <li>• Fähigkeit der Handhabung digitalisierter Literatur</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsgeschichte mindestens eines grundlegenden Lehrsatzes (z.B. Zwischenwertsatz, Mittelwertsatz)</li> <li>• Entwicklungsgeschichte ausgewählter Grundbegriffe</li> <li>• Begriffsaufbau bei maßgeblichen Autoren wie Euler, Kästner, Cauchy, Bolzano, Weierstraß, Cantor/ Heine, Dedekind, Baire</li> <li>• Methoden der Gegenüberstellung der Begriffssysteme unterschiedlicher Autoren derselben Entwicklungsepoche</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung mit integrierter Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 5 CP / 150 h (60 h, 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	undifferenziert: Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme aufgrund einer Ausarbeitung und eines Vortrags
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einschlägige Primär- und Sekundärliteratur</li> <li>• I. Lakatos (1979) (Übersetzung D. Spalt): Beweise und Widerlegungen; Vieweg + Teubner</li> <li>• C. B. Boyer (1959): The history of calculus and its conceptual development; Dover Publications</li> <li>• J. Dieudonné (1985): Geschichte der Mathematik 1700-1900; Vieweg</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Rechnerimplementierung mathematischer Methoden</b>
Modultitel in englischer Sprache	Computer Implementation of Mathematical Methods
Modul-Nummer/LV-Nummer	4600
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Siarhei Barodzich
Empfohlenes Semester	4
Status des Moduls	Pflichtmodul
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 4. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	keine
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Programmierkenntnisse in MATLAB</li> <li>• Beherrschung grundlegender Methoden der Programmierung in MATLAB</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Programmen für einfache Anwendungsprobleme</li> <li>• Modifizierung vorhandener Programme für das Lösen gegebener Anwendungsprobleme</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte und Funktionen</li> <li>• Matrizenoperationen</li> <li>• Zeichenketten</li> <li>• Rekursive Programmierung</li> <li>• Datenexport, Datenimport</li> <li>• Visualisierung und Plots von Funktionen</li> <li>• Differentialgleichungen</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 4 CP / 120 h (60 h, 60 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert; Klausur (70%), Praktikum (30%)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans Benker (2000): Mathematik mit MATLAB: Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer</li> <li>• Ulrich Stein (2012): Programmieren mit MATLAB: Programmiersprache, Grafische Benutzeroberflächen, Anwendungen; Carl Hanser Verlag</li> <li>• Wolfgang Schweizer (2013) MATLAB kompakt; Oldenbourg</li> <li>• Stefan Wicki (2009): Die nicht zu kurze Kurzeinführung in MATLAB: Erste Schritte in MATLAB; Books on Demand Verlag</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Kontinuumsmechanik</b>
Modultitel in englischer Sprache	Continuum Mechanics
Modul-Nummer/LV-Nummer	5100
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Edeltraud Gehrig
Empfohlenes Semester	5
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Modellierung mechanischer Systeme“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 5. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten vier Semester, insbesondere Analysis I / II, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Partielle Differentialgleichungen
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der relevanten Begriffe und Methoden der Kontinuumsmechanik</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Materialgesetze</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit Begriffen und Methoden der Kontinuumsmechanik</li> <li>• Rechenfertigkeiten bei der Anwendung der Vektor- und Tensorrechnung auf kontinuumsmechanische Probleme.</li> <li>• Beherrschung mathematischer Methoden und Modelle zur Bearbeitung von Anwendungsproblemen in der Kontinuumsmechanik</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik, Verschiebung, Deformationsgradient, Polares Zerlegungstheorem</li> <li>• Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls)</li> <li>• Dynamik, Gleichgewichtsbedingungen, Bewegungsgleichungen, Erhaltungsgrößen, Spannungstensor, Mohrsche Kreise</li> <li>• Elastizitätstheorie, Materialgleichungen und Anwendungen</li> <li>• Grundlagen der Wellenausbreitung</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	6 SWS / 6 CP / 150 h (90 h, 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Greve (2003): Kontinuumsmechanik; Springer</li> <li>• J. Betten (2001): Kontinuumsmechanik;</li> <li>• A.J.M. Spencer (2004): Continuum Mechanics; Dover</li> <li>• H. Altenbach (2012): Kontinuumsmechanik, Springer</li> <li>• J.N. Reddy (2013): An Introduction to Continuum Mechanics, Cambridge</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Variationsrechnung</b>
Modultitel in englischer Sprache	Calculus of Variations
Modul-Nummer/LV-Nummer	5110
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Karlheinz Spindler
Empfohlenes Semester	5
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Dynamische Systeme“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 5. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Analytische Geometrie und Lineare Algebra, Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme, Punktmechanik, Starrkörperbewegung
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblicke in den Übergang von endlichdimensionalen Räumen zu unendlichdimensionalen Funktionenräumen in der Analysis</li> <li>• Erfahrung mit einigen Klassen nichtlinearer Optimierungsaufgaben</li> <li>• Kenntnis einiger wichtiger Anwendungsbereiche, insbesondere in der Physik</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit der Erweiterung mathematischer Grundkonzepte und Lösungsmethoden auf unendlichdimensionale Räume</li> <li>• Analytische Lösung einfacher Variationsprobleme</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in klassische Problemstellungen für Funktionen einer Variablen (z.B. kürzeste Verbindung, Brachistochrone, Fermatsches Prinzip)</li> <li>• Notwendige Bedingungen für schwache und starke Extrema von Funktionalen, insbesondere Euler-Lagrange-Gleichungen und dafür erforderliche Hilfsmittel</li> <li>• Anwendungen: Grundgleichungen und Variationsprinzipien in der Mechanik, Lagrangesche und Hamiltonsche Formulierung der Mechanik</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	6 SWS / 6 CP / 180 h (90 h, 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Kielhöfer (2010): Variationsrechnung – Eine Einführung in die Theorie einer unabhängigen Variablen mit Beispielen und Aufgaben; Vieweg + Teubner</li> <li>• J. Lawrynowicz (1986): Variationsrechnung und Anwendungen; Springer</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer (2001): Höhere Mathematik 2: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung; Springer</li> <li>• T. Fließbach (2009): Mechanik – Lehrbuch zur Theoretischen Physik I; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• B. van Brunt (2004): The Calculus of Variations; Springer</li> <li>• J. A. Burns (2014): The Calculus of Variations and Control with Modern Applications; CRC Press</li> <li>• D. Liberzon (2012): Calculus of Variations and Optimal Control Theory; Princeton University Press</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in die Ökonometrie</b>
Modultitel in englischer Sprache	Introduction to Econometrics
Modul-Nummer/LV-Nummer	5120
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Detlef Lehmann
Empfohlenes Semester	5
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Finanz- und Wirtschaftsmathematik“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 5. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitstheorie I
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Methoden zur quantitativen Analyse wirtschaftlicher Phänomene</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung und Modellverifikation auf der Grundlage empirisch gewonnener Beobachtungsdaten</li> <li>• Anwendung auf Problemstellungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Regressionsanalyse</li> <li>• Parameterschätzungen</li> <li>• Statistische Tests</li> <li>• Prognosen</li> <li>• Verfahren zur Modellanalyse und –korrektur</li> <li>• Verfahren aus der Zeitreihenanalyse</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	6 SWS / 6 CP / 180 h (90 h, 90 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.U. Loebus (2001): Ökonometrie: Mathematische Theorie und Anwendungen; Vieweg</li> <li>• W. F. Hayashi (2000): Econometrics; Princeton University Press</li> <li>• R. H. Shumway, D.S. Stoffer (2011): Time Series Analysis and Its Applications; Springer</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Differentialgeometrie</b>
Modultitel in englischer Sprache	Differential Geometry
Modul-Nummer/LV-Nummer	5200
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Edeltraud Gehrig, Prof. Dr. Karlheinz Spindler
Empfohlenes Semester	5
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen „Modellierung mechanischer Strukturen“ und „Dynamische Systeme“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 5. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten vier Semester, insbesondere Lineare Algebra, Analysis I / II, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis relevanter Begriffe und Methoden der Differentialgeometrie</li> <li>• Festigung und Vertiefung des Wissens aus der Analysis</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, die erlernten Methoden auf geometrische Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>• Erkennen der Bedeutung des Mannigfaltigkeitsbegriffs in Anwendungen (als Konfigurations- und Phasenraum physikalischer Systeme)</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurven: Parametrisierung, Bogenlänge, Krümmung, lokale kanonische Form, Serret-Frenet-Gleichungen</li> <li>• Hyperflächen: Beschreibung als Nullstellenmengen und durch Parametrisierung, Tangentialhyperebene, erste und zweite Fundamentalform, innere Geometrie</li> <li>• Mannigfaltigkeiten, Riemannsche Metriken, Geodätische, Exponentialabbildung, Satz von Hopf und Rinow. Krümmungstensor</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 4 CP / 120 h (60 h, 60 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. do Carmo (1993): Differentialgeometrie von Kurven und Flächen; Vieweg</li> <li>• S. Gallot, D. Hulin, J. Lafontaine (1990): Riemannian Geometry; Springer</li> <li>• C. Bär (2010): Elementare Differentialgeometrie; de Gruyter</li> <li>• W. Kühnel (2012): Differentialgeometrie: Kurven – Flächen – Mannigfaltigkeiten; Springer Spektrum</li> <li>• M. Spivak (1999): A Comprehensive Introduction to Differential Geometry; Publish or Perish</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in Risikothorie und Risikomanagement</b>
Modultitel in englischer Sprache	Introduction to Risk Theory and Risk Management
Modul-Nummer/LV-Nummer	5210
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Claas Becker
Empfohlenes Semester	5
Status des Moduls	Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Finanz- und Wirtschaftsmathematik“
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 5. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitstheorie
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wahrscheinlichkeitstheoretisches Verständnis des Risikobegriffs</li> <li>• Kenntnis der regulatorischen Rahmenbedingungen für Finanzinstitute</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung verschiedener Techniken des Risikomanagements</li> <li>• Fähigkeit, Sensitivitäten und Value-at-Risk zu berechnen</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikobegriff, Marktrisiko, Kreditrisiko, Operatives Risiko</li> <li>• Risikomaße, Sensitivitäten, Value-at-Risk, Expected Shortfall, ökonomisches Kapital</li> <li>• Risikomanagement bei Finanzinstituten, regulatorische Rahmenbedingungen</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 4 CP / 120 h (60 h, 60 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. Alexander (2009): Market Risk Analysis IV: Value-at-Risk Models; Wiley</li> <li>• J. Hull (2012): Risk Management and Financial Institutions; Wiley</li> <li>• Ph. Jorion (2011): Financial Risk Manager Handbook; Wiley</li> <li>• McNeil, R. Frey, P. Embrechts (2005): Quantitative Risk Management; Princeton University Press</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Datenbanken</b>
Modultitel in englischer Sprache	Databases
Modul-Nummer/LV-Nummer	5300
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Siarhei Barodzich
Empfohlenes Semester	5
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein vor der Zulassung zu einer Prüfung des 5. Semesters.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	keine
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation der neuen MySQL Server</li> <li>• Entwicklung einer MySQL-Datenbank</li> <li>• Verwaltung, Pflege, Überwachung von MySQL-Datenbanken</li> <li>• Benutzerverwaltung</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung einer Datenbanken</li> <li>• Kenntnisse in der Datenbankgestaltung</li> <li>• Kenntnisse in der Benutzerverwaltung</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbank Managementsystem (DBMS)</li> <li>• Datenbanksystem (DBS)</li> <li>• Netzwerk-Datenbankmodell</li> <li>• Relationenmodell</li> <li>• MySQL Serverinstallation, Serververwaltung</li> <li>• SQL-Grundlagen</li> <li>• SQL- Befehle</li> <li>• Datenbankentwicklung</li> <li>• Datenbank SQL-Abfragen</li> <li>• Benutzerverwaltung</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 4 CP / 120 h (60 h, 60 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beaulieu (2009): Einführung in SQL; O'Reilly Verlag</li> <li>• M. Emrich (2013): Datenbanken &amp; SQL für Einsteiger: Datenbankdesign und MySQL in der Praxis; Webmasters Press</li> <li>• V. Krypczyk (2012): Datenbanken - Grundlagen und Entwurf; entwickler.press Verlag</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Lösen von Anwendungsproblemen I</b>
Modultitel in englischer Sprache	Solving Application Problems I
Modul-Nummer/LV-Nummer	5400
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozenten des Studiengangs
Empfohlenes Semester	5
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters müssen vor der Zulassung zur Prüfung des 5. Semesters erfolgreich abgeschlossen sein.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten vier Semester
Kompetenzen	<p><b>Wissen:</b> abhängig vom jeweils bearbeiteten Thema</p> <p><b>Fähigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden erlernter Begriffe und Methoden auf ein konkretes Anwendungsproblem</li> <li>• Dokumentation der Vorgehensweise und der Ergebnisse</li> <li>• Präsentation</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	Praktische Arbeit / Praktikum in externen Unternehmen oder praxisbezogene Arbeit im Rahmen von aktuellen Forschungs- und Industrieprojekten
Lehr-/Lernform	Seminar
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	2 SWS / 6 CP / 180 h (30 h, 150 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	undifferenziert: Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme aufgrund von Vortrag und schriftlicher Ausarbeitung
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	abhängig vom jeweiligen Thema

<b>Modultitel</b>	<b>Wahlpflicht I / III:</b> <b>Beispiel: Modellieren mit finiten Elementen</b>
Modultitel in englischer Sprache	Modeling with Finite Elements
Modul-Nummer/LV-Nummer	7002
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Alexander Ekhlakov
Empfohlenes Semester	5 oder 6
Status des Moduls	Wahlpflichtmodul
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters (bei Wahl im 5. Semester) bzw. des 1., 2. und 3. Semesters (bei Wahl im 6. Semester) müssen vor der Zulassung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen sein.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten vier Semester
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Begriffe der Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Anwendungsbereiche</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer praktischer Umgang mit dem FEM-Berechnungsprogramm Comsol Multiphysics</li> <li>• Handhabung der wesentlichen Tools in Comsol</li> <li>• Implementierung der Anfangs- und Randwertprobleme in Comsol</li> <li>• Selbständige Bearbeitung beispielhaft gewählter Anwendungsprobleme mit Comsol</li> <li>• Verifizierung numerischer Ergebnisse; Durchführung diverser Studien</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (Variationsgleichung, stetiges und diskretes Problem, Grundzüge der Methode, schwache Ableitungen, Sobolev-Räume, Formfunktionen, Elementmatrix, Gittergenerierung)</li> <li>• FEM-Simulationen mit Comsol Multiphysics (Preprocessing, Processing, Post-processing)</li> <li>• Praktische Hinweise zur Anwendung von Comsol Multiphysics</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 5 CP / 150 h (60 h, 90 h)
Häufigkeit	unregelmäßig
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert; Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Goering, H.-G. Roos, L. Tobiska (2010): Die Finite-Elemente-Methode für Anfänger; Wiley-VCH</li> <li>• B. Klein (2012): FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau; Vieweg + Teubner</li> <li>• P. Steinke (2012): Finite-Elemente-Methode; Vieweg + Teubner</li> <li>• W. B. J. Zimmerman (2006): Multiphysics Modeling with Finite Element Methods; World Scientific Publishing</li> <li>• R. W. Pryor (2009): Multiphysics Modeling Using COMSOL® 4: A First Principles Approach; Dulles, Mercury Learning &amp; Information</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Wahlpflicht I / III:</b> <b>Beispiel: Elektrodynamik</b>
Modultitel in englischer Sprache	Electrodynamics
Modul-Nummer/LV-Nummer	7006
Studiengang	Master-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Edeltraud Gehrig
Empfohlenes Semester	5 oder 6
Status des Moduls	Wahlpflichtmodul
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters (bei Wahl im 5. Semester) bzw. des 1., 2. und 3. Semesters (bei Wahl im 6. Semester) müssen vor der Zulassung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen sein.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen
Kompetenzen	<p><b>Wissen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der mathematischen Formulierung der Elektrodynamik</li> <li>• Kenntnis der Eigenschaften der Maxwellgleichungen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, die Maxwellgleichungen in mikroskopischer und makroskopischer Formulierung für die Beschreibung elektromagnetischer Prozesse im Vakuum und in Medien zu verwenden</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik (Coulomb-Gesetz, Feldgleichungen, Multipolentwicklung, Randwertprobleme)</li> <li>• Magnetostatik (Magnetfeld, Feldgleichungen, Magnetischer Dipol)</li> <li>• Maxwellgleichungen (Allgemeine Lösung, Kovarianz, Anwendungen)</li> <li>• Elektrodynamik in makroskopischen Medien (inhomogene Wellengleichung, Responsefunktion, Wellenerzeugung)</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) [ Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium]	4 SWS / 5 CP / 150 h (60 h, 90 h)
Häufigkeit	unregelmäßig / nach Bedarf
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. D. Jackson (2006): Klassische Elektrodynamik; de Gruyter</li> <li>• L. D. Landau, E. M. Lifschitz (1997): Lehrbuch der theoretischen Physik, Band II: Klassische Feldtheorie; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• T. Fließbach (2012): Elektrodynamik – Lehrbuch zur Theoretischen Physik II; Springer Spektrum</li> <li>• R. J. Jelitto (2004): Elektrodynamik – Theoretische Physik 3; AULA-Verlag</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Wahlpflichtfach II / IV: Beispiel: Strömungsmechanik</b>
Modultitel in englischer Sprache	Fluid Dynamics
Modul-Nummer/LV-Nummer	8008
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Edeltraud Gehrig
Empfohlenes Semester	5 oder 6
Status des Moduls	Wahlpflichtmodul
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters (bei Wahl im 5. Semester) bzw. des 1., 2. und 3. Semesters (bei Wahl im 6. Semester) müssen vor der Zulassung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen sein.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Partielle Differentialgleichungen
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe und Methoden der Strömungsmechanik</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erkennen strömungsmechanischer Eigenschaften und Zusammenhänge</li> <li>Beschreibung und Berechnung einfacher Strömungen</li> <li>Beherrschung elementarer Lösungsmethoden</li> <li>Fähigkeit, Anwendungssituationen mit strömungsmechanischen Methoden zu beschreiben und zu modellieren</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dichte, Druck und Kräfte</li> <li>Kinematik von Flüssigkeiten und Gasen: Euler- und Lagrange Beschreibung, Stromlinien, Transporttheorem</li> <li>Erhaltungsprinzipien: Massenerhaltung, Impulserhaltung, Energieerhaltung</li> <li>Dynamik von idealen Flüssigkeiten: Eulersche Gleichung, Bernoullische Gleichung, Potentialströmungen</li> <li>Dynamik von Newtonschen Flüssigkeiten: Navier-Stokes-Gleichung</li> <li>Turbulenz</li> <li>Wellen</li> <li>Anwendungen</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	4 SWS / 5 CP / 150 h (60 h, 90 h)
Häufigkeit	unregelmäßig
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>J. Spurk, N. Aksel (2010) : Strömungslehre; Springer</li> <li>H. Schade, E. Kunz (2007): Strömungslehre; de Gruyter</li> <li>J. H. Ferziger, M. Peric, K. Peric (2007): Numerische Strömungsmechanik; Springer</li> <li>R. Greve (2003): Kontinuumsmechanik; Springer</li> <li>F. Durst (2015): Grundlagen der Strömungsmechanik; Springer</li> <li>H. Herwig (2006): Strömungsmechanik; Springer</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Wahlpflichtfach II / IV:</b> <b>Beispiel: Einführung in die Topologie</b>
Modultitel in englischer Sprache	Introduction to Topology
Modul-Nummer/LV-Nummer	8006
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Karlheinz Spindler
Empfohlenes Semester	5 oder 6
Status des Moduls	Wahlpflichtmodul
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1. und 2. Semesters (bei Wahl im 5. Semester) bzw. des 1., 2. und 3. Semesters (bei Wahl im 6. Semester) müssen vor der Zulassung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen sein.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Analysis I / II, Lineare Algebra, Mathematische Strukturen
Kompetenzen	<p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis relevanter topologischer Begriffe</li> <li>• Vertieftes Verständnis von Begriffsbildungen und Aussagen der Analysis</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit topologischen Begriffsbildungen und der Sprache der mengentheoretischen Topologie</li> <li>• Erkennen des topologischen Charakters mancher Problemstellungen in anderen Gebieten, insbesondere in der Analysis</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff des topologischen Raums (mit metrischen und normierten Räumen als wichtigen Spezialfällen)</li> <li>• Geometrische motivierte Begriffsbildungen (Umgebungen, offene und abgeschlossene Mengen; Inneres, Äußeres, Rand einer Menge)</li> <li>• Konvergenzbegriff (Folgen, Netze, Filter; Stetigkeit, Homöomorphie)</li> <li>• Konstruktion topologischer Räume (Unterräume, Quotienten, Produkte, Überlagerungen)</li> <li>• Zusammenhangseigenschaften</li> <li>• Trennungseigenschaften, Hausdorff-Räume</li> <li>• Kompaktheit</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) [ Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium]	4 SWS / 5 CP / 150 h (60 h, 90 h)
Häufigkeit	unregelmäßig
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	differenziert: mündliche Prüfung
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Spindler (2010): Höhere Mathematik; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• B. v. Querenburg (2013): Mengentheoretische Topologie; Springer</li> <li>• K. Jänich (2008): Topologie; Springer</li> <li>• G. Buskes, A. v. Rooij (1997): Topological Spaces; Springer</li> <li>• M. A. Armstrong (1997): Basic Topology; Springer</li> <li>• B. Mendelson (1990); Introduction to Topology; Dover Publications</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Betriebswirtschaftliche Grundlagen</b>
Modultitel in englischer Sprache	Basics of Business Administration
Modul-Nummer/LV-Nummer	
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Kaufmann Mischa Towfighi
Empfohlenes Semester	6
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1., 2. und 3. Semesters müssen vor der Zulassung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen sein.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	keine
Kompetenzen	<b>Wissen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Grundkenntnissen der Betriebswirtschaftslehre</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Unternehmen als System: Ein Überblick.</li> <li>• Aufbau von Unternehmen (Beschaffung, Produktion, Ansatz)</li> <li>• Konstitutive Entscheidungen in Unternehmen (Standortwahl und rechtlicher Aufbau)</li> <li>• Führung von Unternehmen. Investitionsentscheidungen in Unternehmen</li> <li>• Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens (Buchführung, Jahresabschluss, Kostenrechnung)</li> <li>• Besonderheiten der Existenzgründung von Unternehmen</li> </ul>
Lehr-/Lernform	Vorlesung und integrierte Übung
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	2 SWS / 2 CP / 60 h (30 h, 30 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	undifferenziert: unbenotete Klausur
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Jung (2010): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH</li> <li>• H. Schierenbeck (2008): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre; Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH</li> <li>• J.-P. Thommen, A. K. Achleitner (2009): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; Dr. Th. Gabler Verlag</li> <li>• D. Vahs, J. Schäfer-Kunz (2007): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; Schäffer-Poeschel Verlag</li> <li>• C. Wöhe (2008): Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre; Vahlen</li> </ul>

<b>Modultitel</b>	<b>Lösen von Anwendungsproblemen II</b>
Modultitel in englischer Sprache	Solving Application Problems II
Modul-Nummer/LV-Nummer	6200
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozenten des Studiengangs
Empfohlenes Semester	6
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1., 2. und 3. Semesters müssen vor der Zulassung zur Prüfung des 6. Semesters erfolgreich abgeschlossen sein.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	Module der ersten vier Semester
Kompetenzen	<p><b>Wissen:</b> abhängig vom jeweils bearbeiteten Thema</p> <p><b>Fähigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden erlernter Begriffe und Methoden auf ein konkretes Anwendungsproblem</li> <li>• Dokumentation der Vorgehensweise und der Ergebnisse</li> <li>• Präsentation</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	Praktische Arbeit / Praktikum in externen Unternehmen oder praxisbezogene Arbeit im Rahmen von aktuellen Forschungs- und Industrieprojekten
Lehr-/Lernform	Seminar
SWS /CP/ Aufwand in Zeitstunden (h) (Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium)	2 SWS / 6 CP / 180 h (30 h, 150 h)
Häufigkeit	jährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	undifferenziert: Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme aufgrund von Vortrag und schriftlicher Ausarbeitung
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	abhängig vom jeweiligen Thema

<b>Modultitel</b>	<b>Bachelor-Arbeit</b>
Modultitel in englischer Sprache	Bachelor Thesis
Modul-Nummer/LV-Nummer	9050
Studiengang	Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozenten des Studiengangs
Empfohlenes Semester	6
Status des Moduls	Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen
Formale Voraussetzungen	Alle Module des 1., 2. und 3. Semesters müssen vor der Zulassung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen sein.
Empfohlene fachliche Voraussetzungen	keine
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachweis der Fähigkeit, eine vorgegebene Problemstellung eigenständig mit wissenschaftlichen Methoden und fachlichen Kenntnissen präzise zu formulieren, zu strukturieren, zu bearbeiten und die erzielten Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren.</li> </ul>
Themen/Inhalte der LV	Aufgabenstellung aus einem Gebiet der Angewandten Mathematik
Lehr-/Lernform	Bachelor-Arbeit
SWS / CP / Aufwand in Zeitstunden (h) [ Anteil Präsenzzeit, Anteil Selbststudium]	12 CP
Häufigkeit	halbjährlich
Ggf. Art und Form des LV-Leistungsnachweises, Bewertung	Bachelor-Arbeit (Vortrag und schriftliche Ausarbeitung)
Sprache	deutsch oder englisch
Literatur	abhängig vom jeweiligen Thema