

Anlage 5 zur BBPO für den Bachelorstudiengang „Angewandte Mathematik“

## Modulhandbuch - Inhaltsverzeichnis

Modulübersicht .....	2
Analysis I .....	4
Analysis II .....	5
Lineare Algebra I .....	6
Lineare Algebra II .....	7
Wahrscheinlichkeitsrechnung .....	8
Numerische Mathematik I .....	9
Numerische Mathematik II .....	10
Mathematisches Proseminar .....	11
Finanzmathematik .....	12
Gewöhnliche Differentialgleichungen .....	13
Operations Research (OR) .....	14
Statistik I .....	16
Statistik II .....	17
Simulation .....	18
Mathematisches Projekt .....	20
Mathematisches Seminar .....	21
Programmieren I .....	22
Programmieren II .....	23
Programmieren III .....	24
Modul 1 GS (SuK) .....	25
Modul 2 GS (SuK und Sprachen) .....	27
Englisch für Mathematiker .....	28
Praxismodul – Berufspraktische Phase (BPP) .....	30
Bachelormodul .....	31
Funktionalanalysis .....	32
Komplexe Analysis .....	33
Ausgewählte Kapitel des Operations Research .....	34
Einführung in Data Mining .....	36
Vektoranalysis .....	38
Differentialgeometrie .....	39
Computergeometrie .....	40
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen .....	42
Integraltransformationen .....	43
Nichtlineare Optimierung .....	45
Katastrophentheorie .....	46
Mathematische Modelle in der Biologie .....	47
Physik I .....	48
Physik II .....	50
Mathematische Methoden der Optotechnik und Bildverarbeitung .....	52
Partielle Differentialgleichungen und Anwendungen in der Technik .....	54
Lineare Kontrolltheorie .....	55
Finite Methoden und Anwendungen in der Technik .....	56
Derivative Finanzprodukte .....	57
Wertpapieranalyse .....	58
Betriebliches Informationsmanagement .....	59
Mathematische Grundlagen der Kreditrisikomodellierung .....	60
Personenversicherung .....	62
Schadenversicherung .....	63
Qualitätsmanagement .....	64
Softwaretechnik .....	65
Datenbanken .....	66

## Modulübersicht

### Pflichtmodule, nach Semestern

LV-Nr.	FS	Bezeichnung	Anmerkungen
7110	1	Analysis I	
7120	1	Lineare Algebra I	
7130	1	Programmieren I	
7140	1	Modul 1 von GS (SuK)	
7210	2	Analysis II	
7220	2	Lineare Algebra II	
7230	2	Programmieren II	
7240	2	Wahrscheinlichkeitsrechnung	M
7250	2	Finanzmathematik	M
7310	3	Statistik I	M
7320	3	Numerische Mathematik I	
7330	3	Programmieren III	
7340	3	Gewöhnliche Differentialgleichungen	
7350	3	Operations Research	M
7360	3	Mathematisches Proseminar	
7410	4	Statistik II	M
7420	4	Numerische Mathematik II	
7430	4	Simulation	
7700	4	WP-Modul I	V
7700	4	WP-Modul II	V
7700	4	WP-Modul III	V
7510	5	Modul 2 von GS (SuK / Sprachen)	
7520	5	Mathematisches Seminar	V
7550	5	Mathematisches Projekt	V
7700	5	WP-Modul IV	V
7700	5	WP-Modul V	V
7700	5	WP-Modul VI	V
7610	6	Praxismodul	
7620	6	Bachelormodul	V

Tabelle Pflichtmodule

Anmerkungen:

V – Die Zuordnung zu einer Vertiefungsrichtung – Mathematik in Technik und Naturwissenschaft oder Wirtschaftsmathematik – durch den Prüfungsausschuss ist auf Antrag möglich.

M – Die BBPO des konsekutiven Masterstudiengangs „Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management“ führt diese Module als Zulassungsvoraussetzungen auf.

## Wahlpflichtmodule

LV-Nr.	FS	Bezeichnung	Anmerkungen
7702	4+5	Funktionalanalysis	
7704	4+5	Komplexe Analysis	
7706	4+5	Ausgewählte Kapitel des Operations Research	
7708	4+5	Einführung in Data Mining	
7710	4+5	Vektoranalysis	
7712	4+5	Differentialgeometrie	
7714	4+5	Computergeometrie	
7716	4+5	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	
7718	4+5	Integraltransformationen	
7720	4+5	Nichtlineare Optimierung	
7722	4+5	Katastrophentheorie	
7730	4+5	Mathematische Modelle in der Biologie	T
7732	4+5	Physik I	T
7734	4+5	Physik II	T
7736	4+5	Math. Methoden der Optotechnik und Bildverarbeitung	T
7738	4+5	Partielle Differentialgleichungen und Anwendungen in der Technik	T
7740	4+5	Lineare Kontrolltheorie	T
7744	4+5	Finite Methoden und Anwendungen in der Technik	T
7746	4+5	Elektrotechnik I	T, FB EIT
7747	4+5	Technische Mechanik – Statik	T, FB MK
7748	4+5	Zellbiologie	T, FB CuB
7749	4+5	Fertigungsverfahren	T, FB MK
7750	4+5	Derivative Finanzprodukte	W, M
7752	4+5	Wertpapieranalyse	W, M
7754	4+5	Betriebliches Informationsmanagement	W
7756	4+5	Math. Grundlagen der Kreditrisikomodellierung	W
7758	4+5	Personenversicherung	W, M
7760	4+5	Schadenversicherung	W
7762	4+5	Qualitätsmanagement	W, M
7764	4+5	Einführung in die Energiewirtschaft	W, FB W
7765	4+5	Externes Rechnungswesen	W, FB W
7766	4+5	Internes Rechnungswesen	W, FB W
7780	4+5	Softwaretechnik	
7782	4+5	Datenbanken	
7784	4+5	Technische Grundlagen der Informatik	T, FB I

Tabelle Wahlpflichtmodule

Anmerkungen: Die Zuordnung zu der genannten Vertiefungsrichtung – T = Mathematik in Technik und Naturwissenschaft, W = Wirtschaftsmathematik – durch den Prüfungsausschuss ist auf Antrag möglich.

M – Die BBPO des konsekutiven Masterstudiengangs „Mathematik für Finanzen, Versicherungen und Management“ führt diese Module als Zulassungsvoraussetzungen auf.

FB EIT, I, MK, W: Lehrveranstaltungen dieser Fachbereiche, Modulbeschreibungen siehe dort

## Analysis I

Modulbezeichnung	Analysis I
Modulbezeichnung englisch	Calculus I
Code	7110
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Marcus Martin
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	10 CP
Prüfungsart	Klausur; Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur: erfolgreiche Bearbeitung der Haus- / Übungsaufgaben
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereiche</li> <li>• Folgen, Reihen, Potenzreihen</li> <li>• Grenzwerte und Stetigkeit reellwertiger Funktionen einer reellen Variablen</li> <li>• Differentialrechnung reellwertiger Funktionen einer reellen Variablen</li> <li>• Integralrechnung reellwertiger Funktionen einer reellen Variablen</li> <li>• optional: Einführung in die Komplexe Analysis</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	7 SWS Vorlesung [60], 3 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	300 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Mit dieser Vorlesung erwerben die Studierenden gemeinsam mit den Veranstaltungen Analysis II sowie Lineare Algebra I und II die Grundlagen für sämtliche mathematischen Veranstaltungen dieses Studiengangs.
Häufigkeit des Angebots	in jedem Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heuser; Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Vieweg+Teubner</li> <li>• Forster; Analysis 1, Vieweg+Teubner</li> <li>• Fritzsche; Grundkurs Analysis 1, Elsevier</li> </ul>

## Analysis II

Modulbezeichnung	Analysis II
Modulbezeichnung englisch	Calculus II
Code	7210
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Marcus Martin
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	10 CP
Prüfungsart	Klausur; Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur: erfolgreiche Bearbeitung der Haus- / Übungsaufgaben
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variablen</li> <li>• Integralrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variablen</li> <li>• Anwendungen in der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	7 SWS Vorlesung [60], 3 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	300 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Mit dieser Vorlesung erwerben die Studierenden gemeinsam mit den Veranstaltungen Analysis I sowie Lineare Algebra I und II die Grundlagen für sämtliche mathematischen Veranstaltungen dieses Studiengangs.
Häufigkeit des Angebots	in jedem Sommersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heuser; Lehrbuch der Analysis Teil 2, Vieweg+Teubner</li> <li>• Forster; Analysis 2, Vieweg+Teubner</li> <li>• Forster; Analysis 3, Vieweg+Teubner</li> <li>• Fritzsche; Grundkurs Analysis 2, Elsevier</li> </ul>

## Lineare Algebra I

Modulbezeichnung	Lineare Algebra I
Modulbezeichnung englisch	Linear Algebra I
Code	7120
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	10 CP
Prüfungsart	Klausur; Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur: erfolgreiche Bearbeitung der Haus- / Übungsaufgaben
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik; Beweisprinzipien</li> <li>• Gruppen, Ringe, Körper, Vektorräume</li> <li>• Matrizen und lineare Abbildungen</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Koordinatentransformation</li> <li>• Determinanten</li> <li>• Eigenwerte und Eigenräume</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	7 SWS Vorlesung [60], 3 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	300 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Mit dieser Vorlesung erwerben die Studierenden gemeinsam mit den Veranstaltungen Analysis I und Analysis II sowie Lineare Algebra II die Grundlagen für sämtliche mathematischen Veranstaltungen dieses Studiengangs.
Häufigkeit des Angebots	in jedem Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beutelspacher; Lineare Algebra, Vieweg+Teubner</li> <li>• Fischer; Lineare Algebra, Vieweg+Teubner</li> <li>• Huppert, Willems; Lineare Algebra, Vieweg+Teubner</li> </ul>

## Lineare Algebra II

Modulbezeichnung	Lineare Algebra II
Modulbezeichnung englisch	Linear Algebra II
Code	7220
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur; Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur: erfolgreiche Bearbeitung der Haus- / Übungsaufgaben
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagonalisierbarkeit</li> <li>• Jordansche Normalform</li> <li>• Euklidische und unitäre Vektorräume</li> <li>• Orthonormalisierungssatz</li> <li>• Orthogonale und unitäre Endomorphismen</li> <li>• Kegelschnitte und Quadriken</li> <li>• Hauptachsentransformationen</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung [60], 2 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Mit dieser Vorlesung erwerben die Studierenden gemeinsam mit den Veranstaltungen Analysis I und Analysis II sowie Lineare Algebra I die Grundlagen für sämtliche mathematischen Veranstaltungen dieses Studiengangs.
Häufigkeit des Angebots	in jedem Sommersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beutelspacher; Lineare Algebra, Vieweg+Teubner</li> <li>• Fischer; Lineare Algebra, Vieweg+Teubner</li> <li>• Huppert, Willems; Lineare Algebra, Vieweg+Teubner</li> </ul>

## Wahrscheinlichkeitsrechnung

Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitsrechnung
Modulbezeichnung englisch	Probability Theory
Code	7240
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christine Bach
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibende Statistik</li> <li>• Kombinatorik</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsräume</li> <li>• Zufallsvariablen</li> <li>• Gesetze der großen Zahlen und Zentraler Grenzwertsatz</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden grundlegender Techniken der deskriptiven Statistik zur Datenaufbereitung und Datenanalyse</li> <li>• Verständnis des mathematischen Konzeptes von Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Fähigkeit, praktische Probleme durch stochastische Modelle zu beschreiben und zu lösen</li> <li>• kritische Beurteilung „alltäglicher“ statistischer Analysen</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	nur im Sommersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer, PC (in den Übungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dehling, Haupt; Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</li> <li>• Bamberg, Baur; Statistik</li> <li>• Bourier; Beschreibende Statistik</li> <li>• Bourier; Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik</li> <li>• ggf. Skripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung</li> </ul>



## Numerische Mathematik I

Modulbezeichnung	Numerische Mathematik I
Modulbezeichnung englisch	Numerical Analysis I
Code	7320
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Fritz Bierbaum, Dr. Udo Rohlfing
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	beständenes Praktikum (Prüfungsvorleistung), Klausur (Prüfungsleistung)
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genauigkeit, Kondition und Stabilität numerischer Algorithmen</li> <li>• Iterative Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme</li> <li>• Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Programmierung von Algorithmen und numerische Experimente zu den Themen der Vorlesung</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung (60), 1 SWS Praktikum (10)
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten und Verstehen der mathematischen Grundlagen und Prinzipien numerischer Algorithmen</li> <li>• Beurteilung und Auswahl geeigneter numerischer Algorithmen</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen der Besonderheiten des numerischen Rechnens</li> <li>• Entwerfen und Implementieren numerischer Algorithmen</li> <li>• numerischer Experimente durchführen und beurteilen</li> <li>• Numerik-Software kennenlernen, verwenden und einsetzen</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	seminaristische Vorlesung: Overheadprojektor, Rechner, Beamer. Praktikum: selbstständiges Programmieren, Einsatz von Numerik-Software
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engeln-Müllges, Reutter; Numerik-Algorithmen, VDI Verlag</li> <li>• Preuss, Wenisch; Lehr- und Übungsbuch Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• Roos, Schwetlick; Numerische Mathematik, Teubner Verlag</li> <li>• Stoer; Numerische Mathematik I, Springer Verlag</li> <li>• Schwarz, Köckler; Numerische Mathematik, Teubner Verlag</li> </ul>

## Numerische Mathematik II

Modulbezeichnung	Numerische Mathematik II
Modulbezeichnung englisch	Numerical Analysis II
Code	7420
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Fritz Bierbaum, Dr. Udo Rohlfing
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	beständenes Praktikum (Prüfungsvorleistung), Klausur (Prüfungsleistung)
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolation</li> <li>• Gauß-Approximation, Tschebyscheff-Approximation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Programmierung von Algorithmen und numerische Experimente zu den Themen der Vorlesung</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung (60), 1 SWS Praktikum (10)
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II, Numerische Mathematik I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten und Verstehen der mathematischen Grundlagen und Prinzipien numerischer Algorithmen</li> <li>• Beurteilung und Auswahl geeigneter numerischer Algorithmen</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen der Besonderheiten des numerischen Rechnens</li> <li>• Entwerfen und Implementieren numerischer Algorithmen</li> <li>• numerischer Experimente durchführen und beurteilen</li> <li>• Numerik-Software kennenlernen, verwenden und einsetzen</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	nur im Sommersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	seminaristische Vorlesung: Overheadprojektor, Rechner, Beamer. Praktikum: selbstständiges Programmieren, Einsatz von Numerik-Software
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engeln-Müllges, Reutter; Numerik-Algorithmen, VDI Verlag</li> <li>• Preuss, Wenisch; Lehr- und Übungsbuch Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• Roos, Schwetlick; Numerische Mathematik, Teubner Verlag</li> <li>• Schwarz, Köckler; Numerische Mathematik, Teubner Verlag</li> <li>• Stoer; Numerische Mathematik I, Springer Verlag</li> <li>• Stoer, Bulirsch; Numerische Mathematik II, Springer Verlag</li> </ul>

## Mathematisches Proseminar

Modulbezeichnung	Mathematisches Proseminar
Modulbezeichnung englisch	Mathematical Proseminar
Code	7360
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Martina Böhmer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	4 CP
Prüfungsart	Das Halten eines Vortrags und die Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung sind verpflichtend. Bewertung der Vorträge, der schriftlichen Ausarbeitung und der Mitarbeit.
Sprache	Deutsch
Inhalt	Der Inhalt ist vom Themenbereich des jeweiligen Proseminars abhängig.
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse
Lehrform / SWS	2 SWS Seminar [10]
Arbeitsaufwand / Workload	120 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II; weitere empfohlene Voraussetzungen hängen vom jeweiligen Thema des Proseminars ab
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden werden an das selbständige Erarbeiten mathematischer Texte herangeführt. Ziel ist das Verfassen von schriftlichen Ausarbeitungen und die mündliche Präsentation der Arbeitsergebnisse. Die Zuhörer beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Referate der Studierenden unter Zuhilfenahme von Overhead-Projektor, Beamer, Tafel, PC
Literatur	Die Literatur hängt vom Thema des Proseminars ab und wird vom Dozenten zu Beginn des Proseminars bekannt gegeben.

## Finanzmathematik

Modulbezeichnung	Finanzmathematik
Modulbezeichnung englisch	Mathematics of Finance I
Code	7250
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Pfeifer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur oder mündliche Prüfung [jeweils optional: Anrechnung von Hausübungen]
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Berechnung von Zinsen; Zinseszinsen; Zinskurven, Forward-Zinssätze;</li> <li>• Äquivalenzprinzip;</li> <li>• Effektivzinsberechnung, Preisangabenverordnung, „richtige“ Verzinsung;</li> <li>• Rentenrechnung;</li> <li>• Tilgungsrechnung; Darlehensrechnung;</li> <li>• Abschreibung; verschiedene Abschreibungsarten;</li> <li>• kurze Übersicht über neuere Finanzprodukte.</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung zukünftiger und vergangener Zahlungsströme, um vielfältige Grundprobleme des Bank- und Kreditwesens (Geldanlage, Geldaufnahme) eigenständig zu lösen;</li> <li>• Beurteilung des Äquivalenzprinzips als Problemlösungsmethode</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	nur im Sommersemester
Anerkannte Module	Module Finanzmathematik anderer Hochschulen mit mindestens 5 CP und vergleichbaren Inhalten
Medienformen	Vorlesung, Overhead-Projektor, Beamer, Tafel, PC; Übung: Lösen von Fallbeispielen und Übungsaufgaben unter Anleitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeifer; Praktische Finanzmathematik, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Pfeifer; Finanzmathematik – Übungsaufgaben, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Tietze; Finanzmathematik; Vieweg Verlag</li> </ul>

## Gewöhnliche Differentialgleichungen

Modulbezeichnung	Gewöhnliche Differentialgleichungen
Modulbezeichnung englisch	Ordinary Differential Equations
Code	7340
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Thomas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichungen erster Ordnung, Richtungsfeld, lineare Differentialgleichungen, trennbare Veränderliche, exakte Differentialgleichungen</li> <li>• Existenz und Eindeutigkeit</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme, Fundamentalmatrix, Reduktion der Ordnung, Variation der Konstanten</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen und Systeme mit konstanten Koeffizienten</li> <li>• Autonome Systeme, Phasenportrait, Hamiltonsche Systeme, Stabilität</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra I und II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>• Übersicht über Lösungsmethoden und -techniken</li> <li>• Fähigkeit zur Beurteilung des qualitativen Verhaltens von Lösungen</li> <li>• Anwendung auf einfache Problemstellungen aus Wissenschaft und Technik</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulbach; Gewöhnliche Differentialgleichungen, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Braun; Differentialgleichungen und ihre Anwendungen, Springer</li> <li>• Heuser; Gewöhnliche Differentialgleichungen, Teubner</li> <li>• Walter; Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer</li> </ul>

## Operations Research (OR)

Modulbezeichnung	Operations Research
Modulbezeichnung englisch	Operations Research
Code	7350
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Werner Helm
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	6 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OR als hochgradig interdisziplinäres Gebiet</li> <li>• Übersicht über Problemklassen und typische Methoden</li> <li>• vertiefte mathematische Behandlung der Linearen Optimierung und des Simplex-Algorithmus als Prototyp für alle OR-Algorithmen</li> <li>• weitere Probleme und Methoden, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ganzzahlige (lineare) Optimierung</li> <li>○ Branch and Bound Prinzip</li> <li>○ Netzwerk-Probleme und –Algorithmen (Kürzeste Wege, maximale Flüsse, u. a.)</li> </ul> </li> <li>• Komplexität</li> <li>• Problemlösungsprozess im OR (Modellbildung)</li> <li>• Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einem professionellen OR-Tool (z. B. SAS)</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	180 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse auf dem Gebiet OR aus problemorientierter und aus methodenorientierter Sicht</li> <li>• Fähigkeit zur Lösung praktischer Fragestellungen aus den Anwendungsbereichen von OR</li> <li>• Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen theoretischen Grundlagen ausgewählter OR-Verfahren</li> <li>• Beurteilen von Voraussetzungen und adäquate Auswahl verschiedener Methoden und Optionen</li> <li>• Fähigkeit zur Modellbildung und algorithmische Problemlösung in verschiedenen Anwendungsbereichen von OR</li> <li>• Fähigkeit zu Arbeiten mit einem professionellen Tool zur Lösung praktischer OR-Probleme</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	in jedem Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Seminaristische Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer, PC Praktikum: PC-Labor mit SAS und anderer OR-Software

Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Domschke, Drexl; Operations Research, Springer, 6. Aufl.</li><li>• Winston, Operations Research: Applications and Algorithms, Duxbury Press; 4th ed.</li><li>• Chvátal; Linear Programming, W. H. Freeman and Company</li><li>• Bazaraa et al; Linear Programming and Network Flows, 3rd ed.</li><li>• ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten</li></ul>
-----------	--

## Statistik I

Modulbezeichnung	Statistik I
Modulbezeichnung englisch	Statistics I
Code	7310
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christine Bach
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundannahmen der schließenden Statistik</li> <li>• Parameterpunktschätzungen</li> <li>• Parametertests und Parameterbereichsschätzungen</li> <li>• Nichtparametrische Tests</li> <li>• grafische Methoden der Statistik</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Lineare Algebra I, Analysis I
Empfohlene Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigung der Grundlagen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie durch die Vermittlung des Verständnisses für deren Anwendungen</li> <li>• Verständnis der mathematischen Grundlagen des Schätzens und Testens sowie Kenntnisse grundlegender Eigenschaften von Schätz- und Testverfahren</li> <li>• Aufbau eines Repertoires verschiedener statistischer Schätz- und Testverfahren</li> <li>• Adäquate mathematische Formulierung praktischer Probleme und Auswahl sowie Anwendung des im jeweiligen Kontext geeigneten Verfahrens</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die wesentlichen statistischen Begriffe. Sie können praktische Probleme durch statistische Modelle beschreiben, angemessene Hypothesen formulieren, entsprechende Hypothesentests durchführen und die Ergebnisse interpretieren.</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer, PC (in den Übungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bamberg, Baur; Statistik</li> <li>• Bourier; Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik</li> <li>• Dehling, Haupt; Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</li> <li>• ggf. Skripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung</li> </ul>



## Statistik II

Modulbezeichnung	Statistik II
Modulbezeichnung englisch	Statistics II
Code	7410
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christine Bach, Dr. Werner Helm
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiple Lineare Regression <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modellformulierung, Schätzung und Tests</li> <li>○ Konfidenzbereiche, Gütemaße, Residuenanalyse</li> <li>○ Grundelemente der Varianzanalyse</li> </ul> </li> <li>• Grundelemente der Logistischen Regression</li> <li>• Maximum Likelihood Schätzungen und Testverfahren</li> <li>• Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einem professionellen Statistik-Tool</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60], 2 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Lineare Algebra I, Analysis I, Wahrscheinlichkeitsrechnung
Empfohlene Voraussetzungen	Lineare Algebra II, Analysis II, Statistik I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Lösung praktischer Fragestellungen mittels Linearer Regression und Varianzanalyse</li> <li>• Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen theoretischen Entwicklungen der Regressionsmethoden</li> <li>• Beurteilen von Voraussetzungen und adäquate Auswahl verschiedener Methoden und Optionen</li> <li>• Sachgemäße Interpretation der Ergebnisse typischer Regressionsroutinen in unterschiedlichen Situationen</li> <li>• Kennenlernen verschiedener Anwendungsfelder von Regressionstechniken</li> <li>• Beherrschung eines professionellen Tools zur Lösung praktischer Probleme durch Regression und Varianzanalyse</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	nur im Sommersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer, PC (in den Übungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartung et al; Statistik, Oldenbourg, 13. Aufl.</li> <li>• Greene; Econometric Analysis, Prentice-Hall, 5th ed.</li> <li>• Neter, Kutner, et al; Applied Linear Statistical Methods, McGraw-Hill, 4th ed.</li> <li>• ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten</li> </ul>

## Simulation

Modulbezeichnung	Simulation
Modulbezeichnung englisch	Discrete Event Simulation
Code	7430
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Werner Helm
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur (Prüfungsleistung) oder Erstellen eines Booklets (Prüfungsvorleistung und Fachgespräch (Prüfungsleistung))
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über verschiedene Arten der Simulation samt typischer Probleme und Methoden</li> <li>• Warteschlangensysteme und ihre Anwendungen</li> <li>• Grundmodell der diskreten stochastischen Simulation (DES)</li> <li>• Erzeugung und Bewertung von Zufallszahlen</li> <li>• Monte-Carlo-Simulation</li> <li>• Input-Analyse, Output-Analyse, Varianzreduktion</li> <li>• Modellierung komplexer Systeme</li> <li>• Validierung und Verifizierung von Simulationsmodellen</li> <li>• Anwendungen in Technik und Wirtschaft</li> <li>• Simulationssoftware (Übersicht und Bewertung)</li> <li>• Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einem professionellen Tool</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik I und Statistik II, Operations Research
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Lösung praktischer Fragestellungen durch Simulation</li> <li>• Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen theoretischen Grundlagen von Simulationsmethoden</li> <li>• sachgemäße und korrekte Interpretation der Ergebnisse von Simulationsstudien in unterschiedlichen Anwendungsfeldern</li> <li>• Kenntnisse von Techniken zur Implementierung und Bewertung von Algorithmen</li> <li>• Kenntnisse eines professionellen Tools zur Lösung praktischer Simulationsprobleme</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	in jedem Sommersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Seminaristische Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer, PC Praktikum: PC-Labor mit SAS und anderer Simulations-Software

Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Law, Kelton; Simulation Modeling &amp; Analysis, McGraw-Hill, 3rd ed.</li><li>• Banks, Carson et al; Discrete-Event System Simulation, Prentice Hall, 4th ed.</li><li>• Banks (Ed.); Handbook of Simulation, Wiley</li><li>• Glasserman; Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer</li><li>• ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten</li></ul>
-----------	---

## Mathematisches Projekt

Modulbezeichnung	Mathematisches Projekt
Modulbezeichnung englisch	Mathematical Project
Code	7550
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Groß
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	schriftlicher Bericht und Mitarbeit bei der Präsentation
Sprache	Deutsch
Inhalt	vom Thema des Projekts abhängig
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Specialized level course: Modul zum Aufbau von Kenntnissen und Erfahrungen in einem Spezialgebiet
Lehrform / SWS	2 SWS Projektarbeit [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden, darin enthalten: 30 Stunden vermittelte außerfachliche Kompetenzen
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	alle Module der ersten 3 Semester
Empfohlene Voraussetzungen	werden bei der Themenvorstellung bekannt gegeben
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erwerben (in Vorbereitung auf die in Industrie und Wirtschaft übliche Projektarbeit) die Fähigkeit, sich effektiv in ein vorgegebenes Anwendungsfeld der Mathematik einzuarbeiten, anderen Projektteilnehmern zuzuarbeiten und umgekehrt deren Ergebnisse und Lösungen zu nutzen. Weiterhin lernen sie, Resultate einem zwar mathematisch kompetenten, aber nicht unbedingt mit dem Thema des Projekts vertrauten Interessentenkreis verständlich zu präsentieren.
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	alle Module, die zu den genannten Lernergebnissen führen
Literatur	vom Thema des Projekts abhängig

## Mathematisches Seminar

Modulbezeichnung	Mathematisches Seminar
Modulbezeichnung englisch	Mathematical Seminar
Code	7520
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Martina Böhmer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Das Halten eines Vortrags und die Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung sind verpflichtend. Bewertung der Vorträge, der schriftlichen Ausarbeitung und der Mitarbeit.
Sprache	Deutsch
Inhalt	Der Inhalt ist vom Themenbereich des jeweiligen Seminars abhängig.
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	2 SWS Seminar [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II, Proseminar; weitere empfohlene Voraussetzungen hängen vom jeweiligen Thema des Seminars ab.
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Vertiefung der im mathematischen Proseminar erworbenen Fähigkeit, sich in ein ausgewähltes Spezialgebiet der Mathematik einzuarbeiten. Das Seminar befähigt die Studierenden zur Lektüre von anspruchsvoller mathematischer Spezialliteratur, zum Verfassen wissenschaftlicher Texte und zur mündlichen Präsentation der Arbeitsergebnisse. Die Teilnehmer suchen nach Bedarf weitere relevante Literatur, arbeiten diese aus und treffen eine geeignete Auswahl des zu präsentierenden Materials. Die Zuhörer beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion. Das Seminar dient als Ausgangspunkt für weiterführende, vertiefende Studien in einem Spezialgebiet der Mathematik.
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Referate der Studierenden unter Zuhilfenahme von Overhead-Projektor, Beamer, Tafel, PC
Literatur	Die Literatur hängt vom Thema des Seminars ab und wird vom Dozenten zu Beginn des Seminars bekannt gegeben.

## Programmieren I

Modulbezeichnung	Programmieren I
Modulbezeichnung englisch	Programming I
Code	7130
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dietrich Baumgarten
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Informatik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	bestandenes Praktikum (Prüfungsvorleistung), Klausur (Prüfungsleistung)
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte der Programmierung</li> <li>• effiziente Nutzung integrierter Entwicklungsumgebungen zur Entwicklung, Fehlersuche und Dokumentation</li> <li>• Einfache Ein- und Ausgabe, Datentypen, arithmetische-, logische und Vergleichsoperatoren</li> <li>• Strukturierte Programmierung, Kontrollstrukturen, Module (Funktionen / Methoden), Parameterübergabe und Sichtbarkeit von Bezeichnern</li> <li>• Algorithmen: Iteration, Rekursion, mathematische Algorithmen aus verschiedenen Bereichen</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60] + 2 SWS Praktika [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte des Programmierens kennen. Sie können die entsprechenden Elemente einer Programmiersprache anwenden sowie einfache strukturierte Programme analysieren, erstellen und testen sowie den Debugger zur Fehlersuche einsetzen können.</p> <p>Diese Vorlesung legt die Grundlagen für den Einsatz von Computern in den weiteren mathematischen Veranstaltungen dieses Studiengangs. Die Vorlesung geht dabei auf die Programmierung in verbreiteten Hochsprachen (Java, C++ / C#) ein.</p>
Häufigkeit des Angebots	in jedem Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, Bearbeiten von Praktikumsaufgaben am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wippler; Algorithmen und Grafik mit Java</li> <li>• Rießinger; Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Eine anschauliche Einführung in das Programmieren mit C und Java</li> <li>• Prinz, Kirch-Prinz; C++ Lernen und professionell anwenden, mitp-Verlag</li> </ul>

## Programmieren II

Modulbezeichnung	Programmieren II
Modulbezeichnung englisch	Programming II
Code	7230
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dietrich Baumgarten
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Informatik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	beständenes Praktikum (Prüfungsvorleistung), Klausur (Prüfungsleistung)
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierung und Modularisierung von Programmen</li> <li>• Komplexe Datentypen</li> <li>• Graphische Darstellung</li> <li>• Einsatz von Computer-Algebra-Systemen</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60] + 2 SWS Praktika [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	
Empfohlene Voraussetzungen	Programmieren I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden lernen erweiterte Konzepte des Programmierens kennen. Sie können komplexere (objektorientierte) Programme und Algorithmen entwerfen und analysieren sowie eigene Datenstrukturen erstellen und einsetzen und Ergebnisse graphisch darstellen. Diese Vorlesung erweitert die in Programmieren I erworbenen Fähigkeiten mit Blick auf komplexere Datenstrukturen, graphische Darstellung von Ergebnissen und den gezielten Einsatz verschiedener vorgefertigter Module und den Einsatz von Computer-Algebra-Systemen (MATLAB, Mathematica).
Häufigkeit des Angebots	in jedem Sommersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, Bearbeiten von Praktikumsaufgaben am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedgewick; Algorithmen in Java</li> <li>• Sedgewick; Algorithmen in C</li> <li>• Weiß; Mathematica kompakt: Einführung – Funktionsumfang – Praxisbeispiele</li> <li>• Schweizer; MATLAB kompakt</li> </ul>

## Programmieren III

Modulbezeichnung	Programmieren III
Modulbezeichnung englisch	Programming III
Code	7330
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dietrich Baumgarten
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Informatik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	beständenes Praktikum (Prüfungsvorleistung), Klausur (Prüfungsleistung)
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartung und Erweiterung vorhandener Programme</li> <li>• Beschreibungssprache (UML)</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Web-Applikationen / Web-Services und verteilte Architekturen.</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60] + 2 SWS Praktika [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	
Empfohlene Voraussetzungen	Programmieren I und II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden kennen die Konzepte, Methoden und Prinzipien des (objektorientierten) Softwareentwurfs und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, komplexere mathematische Algorithmen zu realisieren. Eigene Module können über Schnittstellen auf Funktionen in einer verteilten Applikation zugreifen. Die SW-Qualität und Erweiterbarkeit werden durch geeignete Planung, entwicklungsbegleitende Tests und Dokumentation sichergestellt.</p> <p>Diese Vorlesung stellt die in Programmieren I und II erworbenen Fähigkeiten in den Zusammenhang mit dem professionellen Softwareentwicklungsansatz und dem Einsatz von Software als Module in verteilten Applikationen in der Praxis. Softwarequalität sowie Wartbarkeit und Erweiterbarkeit werden sichergestellt. Planung und Durchführung größerer Projekt durch den Einsatz von Modellierungs- und Projektmanagementwerkzeugen eingeführt.</p>
Häufigkeit des Angebots	in jedem Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, Bearbeiten von Praktikumsaufgaben am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siedersleben; Moderne Software-Architektur: Umsichtig planen, robust bauen mit Quasar</li> <li>• Westphal; Testgetriebene Entwicklung mit JUnit &amp; FIT: Wie Software änderbar bleibt</li> <li>• Langr; Agile Java: Crafting Code with Test-Driven Development</li> <li>• Freeman, Freeman, Sierra, Bates; Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß, O'Reilly</li> <li>• Rupp, Queins, Zengler; UML 2 glasklar. Praxiswissen für die UML-Modellierung</li> </ul>



## Modul 1 GS (SuK)

Modulbezeichnung	Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium zum Erwerb fachübergreifender Kompetenzen in Bachelorstudiengängen – Modul 1 GS (SuK)
Modulbezeichnung englisch	Social and Cultural Sciences, Modul 1
Code	7140
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium zum Erwerb fachübergreifender Kompetenzen
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Groß
Dozent(in)	Dozenten des Begleitstudiums SuK, Fachbereich GS
Dauer	zwei Semester
Credits	2,5 + 2,5 = 5 CP
Prüfungsart	siehe Modulbeschreibungen zu den Themenfeldern der Units 1.1 und 1.2
Sprache	Deutsch
Inhalt	Es wird eine Auswahl von Lehrveranstaltungen (vgl. Units) der Module 1 und 2 des SuK-Begleitstudiums des Fachbereiches GS aus den Themenfeldern 1-4 angeboten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit, Beruf, Selbstständigkeit (AB&amp;S)</li> <li>• Kultur &amp; Kommunikation (K&amp;K)</li> <li>• Politik &amp; Institutionen (P&amp;I)</li> <li>• Wissensentwicklung &amp; Innovationen (W&amp;I) (incl. Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken)</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Förderung fachübergreifender Grundlagen
Lehrform / SWS	Vorlesungen und/oder Seminare [35]; Referate zu Anwendungsgebieten (schriftlich + Vortrag) / 2 + 2 SWS
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	2 Themenfelder zu je 2,5 CP <u>Unit 1.1</u> In jedem Wintersemester wird eine Auswahl aus folgenden Vorlesungen des Moduls 1 des SuK-Begleitstudiums des Fachbereiches GS getroffen (aktuelle Belegnummern in Klammern): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundfragen der Philosophie (29.24034)</li> <li>• Internetrecht (29.25002, 29.25003)</li> <li>• Volkswirtschaftslehre I: Mikroökonomik (29.25033, 29.25034)</li> <li>• Theorie und Praxis der Technikwissenschaften (29.26014)</li> <li>• Wissen und Wissenschaft (29.26023)</li> <li>• Management in Organisationen (29.23002)</li> </ul> <u>Unit 1.2</u> In jedem Sommersemester wird eine Auswahl aus folgenden Vorlesungen des Moduls 2 des SuK-Begleitstudiums des Fachbereiches GS getroffen (aktuelle Belegnummern in Klammern): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information Handling – Umgang mit Informationen am Arbeitsplatz im Unternehmen (29.33051, 29.33055)</li> <li>• Rhetorik und Präsentation (29.34045)</li> <li>• Kreatives und wissenschaftliches Schreiben (29.34069)</li> <li>• Volkswirtschaftslehre II: Makroökonomik (29.35062)</li> <li>• Onlinerecht (29.35044)</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen	Die Prüfung in Unit 1.2 setzt das Bestehen der Prüfung aus Unit 1.1 voraus.

Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die fachübergreifenden Kompetenzen befähigen zur fachkundigen und kritischen Auseinandersetzung mit den eigenen beruflichen Aufgaben und dem eigenen Berufsfeld und Fachgebiet im gesamtgesellschaftlichen Kontext, zu zukunftsorientiertem und verantwortungsbewusstem Handeln im demokratischen und sozialen Rechtsstaat sowie zu interdisziplinärer Kooperation und interkultureller Kommunikation. Die fachübergreifenden Kompetenzen schließen Kompetenzen mit Berufsfeld (Schlüsselkompetenzen) als auch solche ohne (unmittelbaren) Berufsbezug (Studium Generale) ein.
Häufigkeit des Angebots	Im Wintersemester werden zwei Kurse mit verschiedenen Themen der Unit 1.1 und im Sommersemester zwei Kurse mit verschiedenen Themen der Unit 1.2 angeboten. Die Studierenden können nach Bekanntgabe der Themen Präferenzen abgeben. Die Verteilung auf die Kurse erfolgt unter weitest möglicher Beachtung der abgegebenen Präferenzen.
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Vorlesungen und / oder Seminare; Referate zu Anwendungsgebieten (schriftlich + Vortrag), Overhead-Projektor, Beamer
Literatur	siehe Modulbeschreibungen zu den Themenfeldern der Units 1.1 und 1.2

## Modul 2 GS (SuK und Sprachen)

Modulbezeichnung	Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium zum Erwerb fachübergreifender Kompetenzen in Bachelorstudiengängen – Modul 2 GS (SuK und Sprachen)
Modulbezeichnung englisch	Social and Cultural Sciences, Modul 2
Code	7510
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Begleitstudiums SuK und des Sprachenzentrums, Fachbereich GS
Dauer	ein Semester
Credits	2,5 + 2,5 = 5 CP
Prüfungsart	siehe Modulbeschreibungen zu den Themenfeldern der Units 2.1 und 2.2
Sprache	Deutsch und Englisch
Inhalt	siehe jeweilige Themenfelder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Englisch für Mathematiker</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	Vorlesungen und/oder Seminare [35]; Referate zu Anwendungsgebieten (schriftlich + Vortrag bzw. Präsentation) / 2 + 3 SWS
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	Projektmanagement, Englisch für Mathematiker
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	siehe SuK-Wahlpflichtkatalog Englisch für Mathematiker: Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 gemäß Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER)
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Unit 2.1 – Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb der grundlegenden Konzepte des Projektmanagements</li> </ul> Unit 2.2 – Englisch für Mathematiker <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, fachsprachliche Texte des Fachgebiets Mathematik zu verstehen (incl. Vermittlung des englischsprachigen studiengangsrelevanten Vokabulars)</li> <li>• Präsentation von Inhalten und Erstellung von Resümees fachsprachlicher Texte des Fachgebiets Mathematik</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	in jedem Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Vorlesungen und / oder Seminare; Referate und Präsentationen der Studierenden, Overhead-Projektor, Beamer, Tafel
Literatur	siehe Modulbeschreibungen der Units 2.1 und 2.2

## Englisch für Mathematiker

Unitbezeichnung	Englisch für Mathematiker
Code	
Modulbezeichnung	Modul 2 GS (SuK und Sprachen)
Unitverantwortlicher	Andrew Larrew
Dozent(in)	Dozenten des Sprachenzentrums
Prüfungsart	eine fachbezogene mündliche Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung (Hausarbeit) und / oder Klausur
Sprache	Englisch
Inhalt	<p>Inhaltlich umfasst der Kurs mathematisch-technische und wirtschaftliche Themen (z.B. anhand von Fach- und Zeitungstexten), um den berufsbezogenen Fachwortschatz zu erweitern. Die Kompetenzen werden jeweils für alle vier sprachlichen Fertigkeiten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprechen (Präsentationen, etc.)</li> <li>• Lesen/Verstehen (fachbezogene Publikationen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Textsorten)</li> <li>• Schreiben (fachbezogene Texte) etc.</li> </ul>
Niveaustufe / Level	B1 oder besser (nach GER)
Lehrform / SWS	2 SWS Seminar [20]
Arbeitsaufwand / Workload	75 Stunden
Anteil Präsenzzeit	36 Stunden
Notwendige Voraussetzungen	<p>Eingangsniveau B1 (gemäß GER), nachweisbar durch:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teilnahme am Einstufungstest Englisch (möglichst zu Studienbeginn)</li> <li>2. international anerkanntes Sprachzertifikat, welches das Sprachniveau B1 nachweist</li> </ol> <p>Studierende, die im Einstufungstest dieses Niveau nicht erreichen, sollen vorbereitende Sprachkurse auf den Niveaustufen A1/2, A2, A2+ z.B. aus dem Angebot des Sprachenzentrums absolvieren.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Eingangsniveau B2 (gemäß GER)</p> <p>Wir empfehlen vor der Teilnahme des Kurses „Englisch für Mathematiker“ zusätzlich den Besuch von einem unserer B1 oder B2 Englischkurs (z.B. Business English)</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Nach Abschluss des Kurses kennen die Studierenden die englischsprachigen studien-gangsrelevanten Fachbegriffe und können diese korrekt anwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage, englischsprachige Dokumente mit technischem und wirtschaftlichem Inhalt zu verstehen und englischsprachige Präsentationen zu technischen und/oder wirtschaftlichen Themen zu erstellen und zu halten.</p>
Anerkannte Module	Gleichwertige Module / Units anderer Hochschulen werden anerkannt. Die Gleichwertigkeit wird durch die Unitverantwortlichen des Sprachenzentrums festgestellt.
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Referate und Präsentationen der Studierenden

Literatur	Aktuelle fachliche Texte und Artikeln aus der Praxis, der Fachpresse; Fachspezifische Hörtexte; Originalmaterialien
-----------	---

## Praxismodul – Berufspraktische Phase (BPP)

Modulbezeichnung	Praxismodul – Berufspraktische Phase (BPP)
Modulbezeichnung englisch	Module of Practical Training
Code	7610
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Praktikantenamt für Mathematik
Dozent(in)	Dozenten des Fachbereiches MN
Dauer	mindestens 12 Wochen
Credits	12 CP für berufspraktische Phase, Vortrag und Kolloquium, 3 CP für Projektseminar
Prüfungsart	Die Modulprüfung besteht gemäß §9 der BBPO für den Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik aus einer Prüfungsvorleistung und einer Prüfungsleistung. Die Prüfungsvorleistung besteht aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bescheinigung der Praxisstelle über zeitlichen Umfang und Inhalt der BPP</li> <li>• schriftlicher Bericht über diese Tätigkeit</li> <li>• erfolgreiche Teilnahme am Projektseminar</li> </ul> Die Prüfungsleistung besteht aus dem Vortrag und dem Kolloquium.
Sprache	Deutsch, Englisch
Inhalt	je nach Aufgabenstellung in den Bereichen Angewandte Mathematik oder Informatik
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	Die berufspraktische Phase wird in der Regel bei Unternehmen oder Institutionen außerhalb der Hochschule durchgeführt. Sie wird durch Mitglieder aus dem Lehrkörper des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften betreut Das Projektseminar wird in der Regel durch Dozenten des Fachbereiches GS durchgeführt.
Arbeitsaufwand / Workload	12 Wochen Berufspraktische Phase, 1 Woche Projektseminar
Units (Einheiten)	Praxisphase, Projektseminar
Notwendige Voraussetzungen	Die Zulassungsvoraussetzungen zum Praxismodul regelt §9 (2) der BBPO. Die Zulassung erfolgt durch das Praktikantenamt.
Empfohlene Voraussetzungen	Modul 2 GS (SuK und Sprachen) mit den Teilmodulen Projektmanagement und Englisch, Mathematisches Projekt, Mathematisches Seminar
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Den Studierenden gelingt die Mitarbeit in einer konkreten Aufgabenstellung, die thematisch dem Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik angepasst ist. Sie erwerben durch das Projektseminar fachübergreifende, nichttechnische Qualifikationen. Die Studierenden vertiefen die Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung mit dem eigenen Fachgebiet und Berufsfeld im betrieblichen Kontext, sowie zu interdisziplinärer und interkultureller Kooperation. Sie verbessern die Fähigkeit, Arbeitsergebnisse angemessen schriftlich darzustellen und zu präsentieren. Die Studierenden erwerben und vertiefen ihre praktischen Kenntnisse der Informatik.
Häufigkeit des Angebots	Projektseminar vor dem Beginn des Sommersemester; Berufspraktische Phase: i.d.R. im Sommersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Seminare, Präsentationen und Diskussionen in der Hochschule und an der Praxisstelle.
Literatur	gemäß Aufgabenstellung

## Bachelormodul

Modulbezeichnung	Bachelormodul
Modulbezeichnung englisch	Bachelor Thesis with Colloquium
Code	7620
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Prüfungsausschuss für Mathematik
Dozent(in)	Dozenten des Fachbereiches MN
Dauer	9 Wochen Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit
Credits	15 CP
Prüfungsart	Die Bachelorarbeit wird in einem hochschulöffentlichen Vortrag von mindestens 20 Minuten Dauer vorgestellt und im anschließenden Kolloquium (öffentliches Fachgespräch) geprüft.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	Eine Aufgabenstellung aus einem der Anwendungsgebiete der Mathematik.
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Specialized level course: Modul zum Aufbau von Kenntnissen und Erfahrungen in einem Spezialgebiet
Lehrform / SWS	Die Bachelorarbeit wird außerhalb der Hochschule oder in der Hochschule durchgeführt. Sie wird durch Mitglieder aus dem Lehrkörper des Fachbereichs betreut.
Arbeitsaufwand / Workload	9 Wochen Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit
Units (Einheiten)	Bachelorarbeit, Kolloquium
Notwendige Voraussetzungen	Die Zulassung zum Bachelormodul regelt die BBPO §12 (4).
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Kandidatin oder der Kandidat ist in der Lage, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Fachs, die im Zusammenhang mit der Praxisphase stehen kann, selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu bearbeiten. Hierzu gehören die Strukturierung der Aufgabenstellung, die Zusammenstellung der erforderlichen Ressourcen und die Bearbeitung an Hand eines Zeit- und Ablaufplans. Die schriftliche Ausarbeitung kann von den Studierenden nach dem Stand der Technik unter Verwendung moderner Darstellungsmethoden angefertigt werden.
Häufigkeit des Angebots	bei Vorliegen der Zulassungsvoraussetzungen
Anerkannte Module	Keine
Medienformen	schriftliche Arbeit plus Präsentationen und Diskussionen in der Hochschule, in der Firma, bzw. am Arbeitsplatz
Literatur	gemäß Thema der Bachelorarbeit

## Funktionalanalysis

Modulbezeichnung	Funktionalanalysis
Modulbezeichnung englisch	Functional Analysis
Code	7702
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch oder Klausur
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• normierte, metrische und topologische Räume</li> <li>• beschränkte Operatoren</li> <li>• Vollständigkeit</li> <li>• Banachscher Fixpunktsatz</li> <li>• Hauptsätze (Satz von Hahn-Banach, Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Graphen)</li> <li>• Hilberträume</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung [60] mit integrierter Übung
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden kennen die Grundlagen der vollständigen Räume, insbesondere der Banach- und Hilberträume. Sie verfügen über das Wissen verschiedener Anwendungen der Funktionalanalysis sowie deren Nutzen für andere Bereiche der Mathematik.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heuser; Funktionalanalysis, Vieweg+Teubner;</li> <li>• Kreyszig; Introductory Functional Analysis with Applications, John Wiley &amp; Sons;</li> <li>• Werner; Funktionalanalysis, Springer</li> </ul>



## Komplexe Analysis

Modulbezeichnung	Komplexe Analysis
Modulbezeichnung englisch	Complex Calculus
Code	7704
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gerhard Aulenbacher
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch oder Klausur
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentiation komplexer Funktionen</li> <li>• Konformität, komplexes Potential</li> <li>• Integralsatz und Integralformel von Cauchy</li> <li>• Potenzreihenentwicklung holomorpher Funktionen</li> <li>• Laurent-Reihen, Residuentheorie</li> <li>• weitere Themen wie z. B. harmonische Funktionen, Dirichletsche Reihen, elliptische Funktionen mit Anwendungen Nabla- und Laplace-Operator, Rotation, Divergenz</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] und 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Gewöhnliche Differentialgleichungen
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Analysis im Komplexen</li> <li>• Befähigung zur Anwendung der vermittelten Ergebnisse und Methoden in der Praxis</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burg, Haf, Wille; Höhere Mathematik für Ingenieure Band III, Teubner-Verlag</li> <li>• Jänich; Funktionentheorie, Springer</li> <li>• Meyberg, Vachenaer; Höhere Mathematik II, Springer-Verlag</li> <li>• Ahlfors; Complex Analysis, Verlag McGraw-Hill</li> <li>• Lang; Complex Analysis, Springer-Verlag</li> </ul>

## Ausgewählte Kapitel des Operations Research

Modulbezeichnung	Ausgewählte Kapitel des Operations Research
Modulbezeichnung englisch	Selected Chapters of Operations Research
Code	7706
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Werner Helm
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Erstellung eines Booklets und Fachgespräch oder Klausur
Sprache	Deutsch, optional Englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung in OR</li> <li>• Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einem professionellen OR-Tool (z. B. SAS)</li> </ul> <p>Auswahl von Themen aus der folgenden Liste, angepasst an die jeweiligen Vorkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung LP</li> <li>• Lagrange Methoden</li> <li>• Heuristische Ansätze</li> <li>• Stochastische Elemente</li> <li>• Simulated Annealing</li> <li>• Support Vector Machines</li> <li>• Kombinatorische Optimierung</li> <li>• Travelling Salesman Problem</li> <li>• Dynamische Optimierung – Grundlagen</li> <li>• Spiel- und Entscheidungstheorie</li> <li>• neuere Entwicklungen</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60] und 2 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra I und II, Operations Research
Empfohlene Voraussetzungen	Numerische Mathematik I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Lösung von Problemen durch die Modelle, Methoden und Techniken des Operations Research</li> <li>• Erweiterung der Kenntnisse und des Verständnisses in den Grundlagen von OR-Methoden</li> <li>• Modellbildung und algorithmische Problemlösung in verschiedenen Anwendungsbe- reichen von OR</li> <li>• Beurteilen von Voraussetzungen und adäquate Auswahl verschiedener Verfahren und Optionen</li> <li>• Kennenlernen eines professionellen Tools zur Lösung praktischer OR-Probleme</li> <li>• Erwerb von Kommunikations- und Präsentationstechniken</li> <li>• Befähigung zu einer Bachelorarbeit auf dem Gebiet des Operations Research</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern

Anerkannte Module	Module OR (intermediate oder advanced) anderer Hochschulen mit mindestens 5 CP und vergleichbaren Inhalten
Medienformen	Seminaristische Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer, PC Praktikum: PC-Labor mit SAS und anderer OR- Software
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domschke, Drexl; Operations Research, Springer, 6.Aufl.</li> <li>• Winston, Operations Research: Applications and Algorithms, Duxbury Press; 4th ed.</li> <li>• Jensen; Operations Research: Models and Methods, Bard Wiley</li> <li>• Bazaraa et al; Linear Programming and Network Flows, 3rd ed.</li> <li>• Bazaraa et al; Nonlinear Programming</li> </ul>

## Einführung in Data Mining

Modulbezeichnung	Einführung in Data Mining
Modulbezeichnung englisch	Introduction to Data Mining
Code	7708
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Werner Helm
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Erstellung eines Booklets und Fachgespräch oder Klausur
Sprache	Deutsch, optional Englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung in Data Mining</li> <li>• Schnittstellen zur Informatik (Data Warehouse u. a.)</li> <li>• Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einem professionellen Data Mining Tool (z. B. SAS)</li> </ul> <p>Methodische Vertiefung über eine Auswahl von Themen aus der folgenden Liste, angepasst an die jeweiligen Vorkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrittweise Logistische Regressionen bzw. Diskriminanzanalysen</li> <li>• Entscheidungsbaummethoden (CART, u. a.)</li> <li>• Neuronale Netze</li> <li>• Elemente der Zeitreihenanalyse</li> <li>• neuere Methoden (MARS ; Trees and Forrest ; SVM ; u. a.)</li> </ul> <p>Die Gewichtung der Themen obliegt dem jeweiligen Dozenten. Es wird auf Anwendungen in verschiedenen Branchen und Gebieten, von der Technik, über die Biologie bis zum Finanzbereich, Bezug genommen.</p>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60] und 2 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra I und II, Operations Research, Statistik I
Empfohlene Voraussetzungen	Statistik II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen mit modernen Data Mining Methoden</li> <li>• vertiefte Kenntnisse und Verständnis einiger theoretischen Entwicklungen der Data Mining Methoden</li> <li>• Beurteilen von Voraussetzungen und adäquate Auswahl verschiedener Methoden und Optionen</li> <li>• sachgemäße Interpretation der Ergebnisse typischer Data Mining Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsfeldern</li> <li>• Kennenlernen eines professionellen Tools zur erfolgreichen Durchführung von Data Mining Projekten</li> <li>• Befähigung zu einer Bachelor-Arbeit auf den Gebieten Statistik, Datenanalyse und Data Mining</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern

Anerkannte Module	Module Data Mining (intermediate oder advanced) anderer Hochschulen mit mindestens 5 CP und vergleichbaren Inhalten
Medienformen	Seminaristische Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer, PC Praktikum: PC-Labor mit SAS und anderer Data Mining Software
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Witten; Data Mining, Hanser</li> <li>• Witten et. al; Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann</li> <li>• Dunham; Data Mining: Introductory and Advanced Topics, Prentice Hall</li> <li>• Bozdogan (Eds.); Statistical Data Mining &amp; Knowledge Discovery</li> <li>• Pyle; Business Modeling and Data Mining, Morgan Kaufmann</li> <li>• Relevante neue Literatur (Bücher und Fachpublikationen)</li> <li>• Ggfs. Vorlesungsskripte der Dozenten</li> </ul>

## Vektoranalysis

Modulbezeichnung	Vektoranalysis
Modulbezeichnung englisch	Vector Calculus
Code	7710
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Groß
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch oder Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skalar- und Vektorfelder</li> <li>• Nabla- und Laplace-Operator, Rotation, Divergenz</li> <li>• Linien- und Mehrfachintegrale</li> <li>• Integralsätze von Gauß, Green und Stokes</li> <li>• Anwendungen der Vektoranalysis</li> <li>• Differentialformen</li> <li>• Begriffsbildungen: Mannigfaltigkeiten, Tangentialräume</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] und 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden, darin enthalten: 10 Stunden vermittelte außerfachliche Kompetenzen
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Lineare Algebra II, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konzepte der Vektoranalysis. Aufgrund der erworbenen Kenntnisse können mathematische Modelle der Naturwissenschaft und Technik, die Elemente der Vektoranalysis enthalten (wie z. B. die Gleichungen der Elektrodynamik und der Kontinuumsmechanik), interpretiert und modifiziert werden. Die Kombination mit weiteren mathematischen Fachgebieten ermöglicht das Lösen der Modellgleichungen.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, Computeralgebrasystem
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bourne, Kendall; Vektoranalysis, Teubner-Verlag</li> <li>• Endl, Luh; Analysis II, Aula-Verlag</li> <li>• Jänich; Vektoranalysis, Springer-Verlag</li> <li>• Jänich; Mathematik 2, Springer-Verlag</li> <li>• Marsden, Tromba; Vektoranalysis, Spektrum Akademischer Verlag</li> </ul>

## Differentialgeometrie

Modulbezeichnung	Differentialgeometrie
Modulbezeichnung englisch	Differential Geometry
Code	7712
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gerhard Aulenbacher
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch oder Klausur
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokale Kurventheorie</li> <li>• Ebene Kurven</li> <li>• Lokale Flächentheorie</li> <li>• Abbildungen von Flächen</li> <li>• Schnittstellen zur Vektoranalysis</li> <li>• Anwendungen in Naturwissenschaft und Technik (Rollkurven im Maschinenbau, Kurven in der Getriebelehre, Trochoide im Fahrzeugbau, Roboterbewegungen, Minimalflächen, Singularitätenflächen und Stabilitätsanalysen)</li> <li>• Ausblick: Mannigfaltigkeiten</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] und 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I und II, Lineare Algebra I und II
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden sind aufbauend auf der Analysis und der Linearen Algebra mit den Grundlagen der Kurven- und Flächentheorie vertraut und verfügen anhand vieler Beispiele aus Naturwissenschaft und Technik über ein vertieftes Wissen der besprochenen Methoden.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eschenburg, Jost; Differentialgeometrie und Minimalflächen</li> <li>• Kerle, Pitschellis; Einführung in die Getriebelehre</li> <li>• Kühnel; Differentialgeometrie: Kurven – Fläche – Mannigfaltigkeiten</li> <li>• Wünsch; Differentialgeometrie: Kurven und Flächen</li> </ul>

## Computergeometrie

Modulbezeichnung	Computergeometrie
Modulbezeichnung englisch	Computer Graphics
Code	7714
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Fritz Bierbaum
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch nach erfolgreichem Praktikum
Sprache	Deutsch
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformationen in der Ebene und im Raum, homogene Koordinaten, Quaternionen</li> <li>• Datenstruktur von Polyedern</li> <li>• Projektionen auf eine Ebene im Raum</li> <li>• Sichtbarkeit im Raum</li> <li>• Einführung in OpenGL</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines objektorientierten Programms zu den obigen Themen</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60] und 2 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Lineare Algebra II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten und Verstehen der mathematischen Grundlagen</li> <li>• Erwerb der geometrischen Anschauung im Raum</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Kenntnisse in der objektorientierten Programmierung</li> <li>• Verständnis für das Zusammenwirken der verschiedenen Transformationen und Projektionen</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	seminaristische Vorlesung: Overheadprojektor, Rechner, Beamer. Praktikum: selbstständiges Programmieren, Einsatz von mathematischer Software



Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Farin; Kurven und Flächen im Computer Aided Geometric Design, Eine praktische Einführung, Vieweg Verlag</li><li>• Foley, Van Dam, Feiner, Hughes; Computer-Graphics: Principles und Practice, Addison-Wesley</li><li>• Hearn, Baker; Computer Graphics with OpenGL, Pearson Prentice Hall</li><li>• Hoschek, Lasser; Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung, Teubner Verlag</li></ul>
-----------	---

## Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

Modulbezeichnung	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
Modulbezeichnung englisch	Numerical Analysis of Ordinary Differential Equations
Code	7716
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Thomas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur oder mündliche Prüfung nach erfolgreichem Praktikum
Sprache	Deutsch
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anfangswertprobleme, Einschrittverfahren, explizite und implizite Verfahren, Konsistenz, Konvergenz, Fehlerordnung, Schrittweitensteuerung, Differentialgleichungssysteme, steife Probleme, Stabilitätsbegriffe, Mehrschrittverfahren</li> <li>Randwertprobleme, Lösbarkeit, Schießverfahren, Differenzenverfahren, Konsistenz, Konvergenz, Kollokationsmethoden</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beispiele zum Erkennen und Verstehen numerischer Effekte, Implementierung in der Vorlesung behandelter Algorithmen, Anwendung kommerzieller Software (z. B. Matlab)</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] und 1 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II, Gewöhnl. Differentialgleichungen, Numerische Mathematik I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick über die wichtigsten Methoden und Techniken zur Diskretisierung von Anfangs- und Randwertproblemen</li> <li>Fähigkeit zur Beurteilung von Näherungsverfahren hinsichtlich Anwendbarkeit, Genauigkeit und Rechenaufwand bei konkreten Problemstellungen</li> <li>Erkennen u. Verstehen der bei der Realisation auftretenden, numerischen Effekte</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Vorlesung: Tafel, Overhead, Beamer Praktikum: Numerik-Labor, lernpädagogisches Netz
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deuffhard, Bornemann; Numerische Mathematik II, de Gruyter</li> <li>Köckler, Schwarz; Numerische Mathematik, Teubner</li> <li>Quarteroni, Sacco, Saleri; Numerische Mathematik 2, Springer</li> <li>Stoer, Bulirsch; Numerische Mathematik 2, Springer</li> </ul>

## Integraltransformationen

Modulbezeichnung	Integraltransformationen
Modulbezeichnung englisch	Integral Transforms
Code	7718
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch oder Klausur Vorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an der Übung bzw. an dem Praktikum
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	<p>Kurzeinführung in die komplexe Analysis</p> <p>Laplace-Transformation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Eigenschaften und Beispiele</li> <li>• Inverse Laplace-Transformation</li> <li>• Faltung</li> <li>• Anwendungen: Übertragungssysteme, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Integralgleichungen</li> </ul> <p>Fourier-Transformation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Eigenschaften und Beispiele</li> <li>• Inverse Fourier-Transformation</li> <li>• Faltung</li> <li>• Anwendungen: partielle Differentialgleichungen</li> <li>• die schnelle Fourier-Transformation</li> </ul> <p>Ggf. weitere Transformationen</p> <p>In der begleitenden Übung bzw. in dem begleitenden Praktikum wird die Theorie durch konkrete Beispiele und Anwendungen vertieft.</p>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Übung [20] oder Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Erwerb der mathematischen Grundlagen der Laplace- und Fourier-Transformationen und ggf. weiterer Transformationen. Die Studierenden kennen den Nutzen der Integraltransformation für andere Bereiche der Mathematik sowie in verschiedenen konkreten Anwendungen.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor

Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Burg, Haf, Wille; Höhere Mathematik für Ingenieure Band III, Teubner-Verlag</li><li>• Doetsch, Einführung in Theorie und Anwendung der Laplace-Transformation, Birkhäuser-Verlag</li><li>• Dyke; An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series, Springer-Verlag</li><li>• Föllinger; Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig-Verlag</li><li>• Schiff; The Laplace Transform, Springer-Verlag</li></ul>
-----------	---

## Nichtlineare Optimierung

Modulbezeichnung	Nichtlineare Optimierung
Modulbezeichnung englisch	Nonlinear Optimization
Code	7720
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Udo Rohlfing
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur oder Fachgespräch
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unrestringierte Probleme: Gradientenverfahren, CG-Verfahren, Trust-Region-Verfahren, Gauss-Newton-Verfahren; Schrittweitenalgorithmen, ableitungsfreie Verfahren.</li> <li>• restringierte Probleme (Grundlagen)</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung [60]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Analysis II, Lineare Algebra II, Numerische Mathematik I, Numerische Mathematik II
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die wichtigsten Verfahren für unrestringierte Probleme</li> <li>• Einblick in Verfahren für restringierte Probleme</li> <li>• kompetente Auswahl eines Verfahrens im Anwendungsfall aus einer Toolbox</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	seminaristische Vorlesung, Overhead-Projektor, Beamer, Tafel, PC; Übung: Lösen von Übungsaufgaben unter Anleitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alt; Nichtlineare Optimierung</li> <li>• Nocedal, Wright; Numerical Optimization</li> <li>• Geiger, Kanzow; Num. Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsaufgaben</li> <li>• Geiger, Kanzow; Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben</li> </ul>

## Katastrophentheorie

Modulbezeichnung	Katastrophentheorie
Modulbezeichnung englisch	Catastrophe Theory
Code	7722
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	Dr. Werner Sanns
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur oder Fachgespräch
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Modellierung eines realen Systems (z. B. exzentrische Walze auf der schiefen Ebene)</li> <li>• Potentialfunktionen und deren Singularitäten</li> <li>• Diffeomorphismen</li> <li>• Jets</li> <li>• Tschirnhaus-Transformation</li> <li>• universelle Entfaltungen und deren Kodimension</li> <li>• Thom's Liste der 7 Elementarkatastrophen</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen [60]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Analysis II, Lineare Algebra II
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematisches Modellieren einfacher Systeme mit Katastrophenverhalten</li> <li>• Beherrschung der Möglichkeiten eines Computeralgebrasystems bei der Berechnung und Darstellung von Katastrophenmannigfaltigkeiten und Bifurkationsmengen</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	seminaristische Vorlesung, Overhead-Projektor, Beamer, Tafel, PC; Übung: Lösen von Übungsaufgaben unter Anleitung Beispiele, Demonstrationen mit Computeralgebrasystemen (z. B. Mathematica)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanns; Catastrophe Theory, in: Encyclopedia of Complexity and Systems Science, Springer, 2009</li> <li>• Sanns; Catastrophe Theory with Mathematica, DAV, 2000</li> <li>• Saunders; Katastrophentheorie, Vieweg, 1986</li> <li>• Poston, Stewart; Katastrophentheorie und ihre Anwendungen, Dover, 1997</li> </ul>

## Mathematische Modelle in der Biologie

Modulbezeichnung	Mathematische Modelle in der Biologie
Modulbezeichnung englisch	Mathematical Models in Biology
Code	7730
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Mathematik in Technik und Naturwissenschaft
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch oder Klausur Vorleistung: erfolgreiche Teilnahme an der Übung bzw. an dem Praktikum
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	<p>Erstellung von mathematischen Modellen mit biologischem Hintergrund, wie beispielsweise zu den Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Populationsmodelle, Räuber-Beute</li> <li>• Infektionskrankheiten</li> <li>• Genetik</li> <li>• Enzymkinetik</li> <li>• Epidemien</li> <li>• Tumorwachstum</li> </ul> <p>Mathematische Hilfsmittel sind im Wesentlichen Differenzgleichungen und gewöhnliche Differentialgleichungen, sowie ggf. partielle Differentialgleichungen und zelluläre Automaten.</p>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Übung [20] oder Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden sind in der Lage, biologische Sachverhalte bzw. Phänomene unter Nutzung geeigneter mathematischer Hilfsmittel zu beschreiben, und das so entstandene Modell bzw. die Modellgleichungen mittels passender mathematischer Software zu untersuchen und die Ergebnisse zu interpretieren.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allman, Rhodes; Mathematical Models in Biology, Cambridge University Press</li> <li>• Jones, Sleeman; Differential Equations and Mathematical Biology, Chapman &amp; Hall/CRC</li> <li>• Murray; Mathematical Biology I und II, Springer-Verlag</li> <li>• Prüß, Schnaubelt, Zacher; Mathematische Modelle in der Biologie, Birkhäuser-Verlag</li> </ul>

## Physik I

Modulbezeichnung	Physik I
Modulbezeichnung englisch	Physics I
Code	7732
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Mathematik in Technik und Naturwissenschaft
Modulverantwortliche(r)	Dr. Heinrich Dirks
Dozent(in)	Physikdozenten des Fachbereiches MN
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<p>Behandlung der folgenden Grundbegriffe und Themenbereiche (pro Stichwort sind einschließlich Übungen drei Lehrstunden à 45 min Präsenzzeit angesetzt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freier Fall</li> <li>• <math>a = \text{const.}</math></li> <li>• Kraft</li> <li>• Energie</li> <li>• Wärmeenergie</li> <li>• Impuls, Stoßprozesse, Wurfbewegung</li> <li>• numerische Lösung von Bewegungsgleichungen in einer Dimension (*)</li> <li>• numerische Lösung von Bewegungsgleichungen in drei Dimensionen (*)</li> <li>• Festigkeitslehre (*)</li> <li>• Kreisbewegung und Gravitation</li> <li>• Grundlagen der Rotation des starren Körpers</li> <li>• Rollbewegung</li> <li>• Drehimpuls</li> <li>• Freie Schwingungen</li> <li>• Wellenausbreitung (*)</li> <li>• Wellengleichung eindimensional (*)</li> <li>• Wellengleichung 3 - dimensional (*)</li> </ul> <p>Das Niveau entspricht einem Physik-Leistungskurs der gymnasialen Oberstufe; die mit (*) gekennzeichneten Lehrereinheiten erreichen Universitätsniveau.</p>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung [60]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Vektorrechnung
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Kenntnisse</u>: Vertrautheit mit den vorgestellten physikalischen Grundbegriffen</li> <li>• <u>Fertigkeiten</u>: mathematische Modellierung einfacher physikalischer Sachverhalte</li> <li>• <u>Kompetenzen</u>: die Studierenden können sich über die mathematisch zu lösenden technischen Fragestellungen mit Physikern und Ingenieuren verständigen</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern



Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, Demonstrationsexperimente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Dirks; Skript und Aufgabensammlung Physik I</li> <li>• Tipler; Physik; Spektrum Verlag</li> <li>• Hering, Martin Stohrer; Physik für Ingenieure, Springer-Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick: Physik, Verlag Wiley</li> </ul>

## Physik II

Modulbezeichnung	Physik II
Modulbezeichnung englisch	Physics II
Code	7734
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Mathematik in Technik und Naturwissenschaft
Modulverantwortliche(r)	Dr. Heinrich Dirks
Dozent(in)	Physikdozenten des Fachbereiches MN
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<p>Behandlung der folgenden Grundbegriffe und Themenbereiche (pro Stichwort sind einschließlich Übungen drei Lehrstunden à 45 min Präsenzzeit angesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Auftrieb</li> <li>• Bernoulligleichung</li> <li>• Strömungswiderstand</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Strömungs-DGL (*)</li> <li>• Dynamischer Auftrieb</li> <li>• Kinetische Gastheorie</li> <li>• Gasgleichung</li> <li>• Adiabatische Kompression</li> <li>• Enthalpie und Entropie</li> <li>• Luftfeuchtigkeit</li> <li>• Wärmeleitung und -strahlung</li> </ul> <p>Das Niveau entspricht einem Physik-Leistungskurs der gymnasialen Oberstufe; die mit (*) gekennzeichneten Lehreinheiten erreichen Universitätsniveau.</p>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung [60]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Vektorrechnung, Physik I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Kenntnisse</u>: Vertrautheit mit den vorgestellten physikalischen Grundbegriffen</li> <li>• <u>Fertigkeiten</u>: mathematische Modellierung einfacher physikalischer Sachverhalte</li> <li>• <u>Kompetenzen</u>: die Studierenden können sich über die mathematisch zu lösenden technischen Fragestellungen mit Physikern und Ingenieuren verständigen</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, Demonstrationsexperimente

Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• H. Dirks; Skript und Aufgabensammlung Physik II</li><li>• Tipler; Physik; Spektrum Verlag</li><li>• Hering, Martin Stohrer; Physik für Ingenieure, Springer-Verlag</li><li>• Halliday, Resnick; Physik, Verlag Wiley</li></ul>
-----------	--

## Mathematische Methoden der Optotechnik und Bildverarbeitung

Modulbezeichnung	Mathematische Methoden der Optik und Bildverarbeitung
Modulbezeichnung englisch	Mathematical Methods of Optics and Image Processing
Code	7736
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Mathematik in Technik und Naturwissenschaft
Modulverantwortliche(r)	Dr. Konrad Sandau
Dozent(in)	Dozenten der Studiengänge Mathematik und OBV
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Themen der Linearen Algebra und Anwendungen in der Bildverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Basistransformationen</li> <li>○ Eigenwerttheorie</li> <li>○ orthogonale und unitäre Abbildungen</li> <li>○ Quadratische Formen</li> </ul> </li> <li>• Orthogonale Systeme, die in Optik und Bildverarbeitung zum Einsatz kommen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fouriertransformation</li> <li>○ Faltung und Fouriertransformation</li> <li>○ andere Transformationen</li> <li>○ Besonderheiten der diskreten Fouriertransformation in 2D</li> <li>○ Anwendungen der diskreten Fouriertransformation in der Bildverarbeitung</li> </ul> </li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung [60]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Analysis II, Lineare Algebra II
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden beherrschen die Erstellung und Klassifikation von Differentialgleichungen und von Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungen. Sie können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen und verstehen deren Nutzung in der Anwendung. Sie besitzen detaillierte Kenntnis der diskreten Fouriertransformation (ein- und zweidimensional), insbesondere im Hinblick auf die Bildverarbeitung und die Systemtheorie und kennen und verstehen andere orthogonale Systeme, die in der Bildverarbeitung und der Optik genutzt werden (z. B.: Zernike-Polynome).
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Vorlesung im seminaristischen Stil mit Rechnerunterstützung, Tafel, Beamer, Overhead-Projektor

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorlesungsbegleitendes Manuskript</li> <li>• Anton; Lineare Algebra, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg</li> <li>• Babovsky, Beth et al; Mathematische Methoden in der Systemtheorie: Fourieranalysis, Teubner Verlag.</li> <li>• Bracewell; The Fourier Transform and its Applications, McGraw Hill, 2nd ed.</li> <li>• Fetzer, Fränkel; Mathematik, Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Bd. 1, 9. Aufl. und Bd. 2, 5. Aufl., Springer Verlag</li> <li>• Foley, van Dam, Feiner et al; Computer Graphics: Principles and Practice, Addison Wiley, 2. ed.</li> <li>• Jähne; Digitale Bildverarbeitung, 6. überarb. Auflage, Springer Verlag</li> </ul>
-----------	--

## Partielle Differentialgleichungen und Anwendungen in der Technik

Modulbezeichnung	Partielle Differentialgleichungen und Anwendungen in der Technik
Modulbezeichnung englisch	Partial Differential Equations and engineering applications
Code	7738
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Mathematik in Technik und Naturwissenschaft
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Groß
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur / mündliche Prüfung / schriftliche Ausarbeitung nach erfolgreicher Bearbeitung der Hausaufgaben
Sprache	Deutsch
Inhalt	<p>Fluiddynamik: Euler und Navier Stokes Gleichungen für kompressible und inkompressible Strömungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenausbreitung</li> <li>• Stoßwellen</li> <li>• Grenzschichten</li> <li>• Methoden zur Lösung zwei- und dreidimensionaler technischer Probleme</li> </ul> <p>Elektrodynamik: Maxwell Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektro- und Magnetostatik, Hysterese</li> <li>• Wellenausbreitung</li> <li>• Methoden zur Lösung zwei- und dreidimensionaler technischer Probleme</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] und 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden, darin enthalten: 10 Stunden vermittelte außerfachliche Kompetenzen
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Analysis II, Lineare Algebra II, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konzepte der Fluid- und Elektrodynamik. Aufgrund der erworbenen Kenntnisse können mathematische Modelle der Naturwissenschaft und Technik, die Elemente der Fluid- und / oder Elektrodynamik enthalten, interpretiert, modifiziert und in Kombination mit weiteren mathematischen Fachgebieten gelöst werden.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	alle Module, die zu den genannten Lernergebnissen führen
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	Lehrbücher der mathematischen Fluid- und Elektrodynamik (z.B. CHIA-SHUN YIH, FLUID MECHANICS, WEST RIVER PRESS, 1979; C. A. BALANIS, ADVANCED ENGINEERING ELECTROMAGNETICS, JOHN WILEY&SONS, 1989). Eine Literaturliste erfolgt zu Beginn der Veranstaltung.

## Lineare Kontrolltheorie

Modulbezeichnung	Lineare Kontrolltheorie
Modulbezeichnung englisch	Linear Control Theory
Code	7740
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Mathematik in Technik und Naturwissenschaft
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Fischer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch oder Klausur
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	<p>Besprochen werden die Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerbarkeit</li> <li>• Stabilisierbarkeit</li> <li>• Beobachtbarkeit</li> <li>• Stabilitätstheorie</li> <li>• Optimale Steuerung</li> <li>• Kontrollsysteme mit Störung</li> <li>• Anwendungen mit physikalischem und technischem Hintergrund</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung [60] mit integrierter Übung
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis 2, Lineare Algebra 2
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden lernen die wichtigsten Begriffe und Aspekte der Theorie linearer Kontrollsysteme. Sie sind in der Lage, theoretische Resultate auf reale Probleme anzuwenden und verfügen über Kenntnisse verschiedener Anwendungen in Technik und Naturwissenschaften.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knobloch, Kwakernaak; Lineare Kontrolltheorie, Springer</li> <li>• Sontag; Mathematical Control Theory, Springer</li> <li>• Trentelman, Stoorvogel, Hautus; Control Theory for Linear Systems, Springer</li> </ul>

## Finite Methoden und Anwendungen in der Technik

Modulbezeichnung	Finite Methoden und Anwendungen in der Technik
Modulbezeichnung englisch	Finite Methods and engineering applications
Code	7744
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Mathematik in Technik und Naturwissenschaft
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Groß
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur / mündliche Prüfung / schriftliche Ausarbeitung nach erfolgreicher Bearbeitung der Hausaufgaben
Sprache	Deutsch
Inhalt	Anwendung der Finiten Methoden auf exemplarische Problemstellungen der Kontinuumsmechanik und der klassischen Feldtheorie. Konvektive Diffusionsgleichung, numerische Diffusion, Lax-Wendroff-Verfahren, upwind -scheme, Galerkin-Verfahren, zwei- und dreidimensionale Feldberechnungen, Randbedingungen im Unendlichen. Erstellung eigener Matlab-Programme und Einsatz kommerzieller Software
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60] und 2 SWS Übung / Praktikum [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden, darin enthalten: 10 Stunden vermittelte außerfachliche Kompetenzen
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Analysis II, Lineare Algebra II, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden kennen grundlegende Methoden zur numerischen Lösung von Problemstellungen aus den Bereichen der Kontinuumsmechanik und der klassischen Feldtheorie. Aufgrund der erworbenen Kenntnisse können mathematische Modelle aus Naturwissenschaft und Technik, die Elemente der Kontinuumsmechanik und / oder der Elektrodynamik enthalten, interpretiert, modifiziert und in Kombination mit weiteren mathematischen Fachgebieten numerisch behandelt werden.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	alle Module, die zu den genannten Lernergebnissen führen
Medienformen	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.



## Derivative Finanzprodukte

Modulbezeichnung	Derivative Finanzprodukte
Modulbezeichnung englisch	Financial Derivatives
Code	7750
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Wirtschaftsmathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Pfeifer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur oder mündliche Prüfung (jeweils optional: Anrechnung von Hausübungen)
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung und Bewertung von einfachen Optionen, Futures, Swaps und anderen Derivaten aus der Bankpraxis</li> <li>• Risikomanagement</li> <li>• Value-at-Risk</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] und 1 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Finanzmathematik
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II, Wertpapieranalyse
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Bewertungen und der Einsatzmöglichkeiten von Finanzderivaten zur eigenständigen Beurteilung der Chancen und Risiken der Finanzderivate</li> <li>• Befähigung zu einer praxisorientierten Bachelorarbeit auf dem Gebiet Finanzmathematik</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	Module der Finanzmathematik anderer Hochschulen mit mindestens 5 CP und vergleichbaren Inhalten
Medienformen	Seminaristische Vorlesung, Overhead-Projektor, Beamer, Tafel, PC; Praktikum: PC-Labor; Lösen von Praktikumsaufgaben unter Anleitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsch; Derivate und Interne Modelle, Schäffer / Poeschel Verlag</li> <li>• Hull; Options, Futures and Other Derivatives, Prentice Hall</li> <li>• Pfeifer; Praktische Finanzmathematik, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Pfeifer; Finanzmathematik – Übungsbuch, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Reitz, Schwarz, Martin; Zinsderivate, Vieweg Verlag</li> <li>• Wilcott; Introduces Quantitative Finance, J. Wiley &amp; Sons</li> </ul>

## Wertpapieranalyse

Modulbezeichnung	Wertpapieranalyse
Modulbezeichnung englisch	Mathematics of Finance II
Code	7752
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Wirtschaftsmathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Pfeifer
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur oder mündliche Prüfung (jeweils optional: Anrechnung von Hausübungen)
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Bewertung verzinslicher Wertpapiere, u. a. Preisbildung auf Bondmärkten, Kennzahlen wie beispielsweise Duration, Konvexität</li> <li>• Rentenindizes, Zinsstrukturkurven</li> <li>• Aktien-Analyse und -Bewertung, u. a. Diskontierungsmodelle, Aktienindizes</li> <li>• Portfoliomanagement, Rendite-und-Risiko-Modelle;</li> <li>• Performance-Messung</li> <li>• Einsatz von Software zur Lösung der Fragestellungen</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] und 1 SWS Rechner-Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Finanzmathematik
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können festverzinslichen Wertpapiere und Aktien bewerten und Portfoliooptimierungen durchführen. Einsatz von Software.</li> <li>• Die Studierenden werden zu einer praxisorientierten Bachelorarbeit auf dem Gebiet Finanzmathematik befähigt.</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	Module der Finanzmathematik anderer Hochschulen mit mindestens 5 CP und vergleichbaren Inhalten
Medienformen	Seminaristische Vorlesung, Overhead-Projektor, Beamer, Tafel, PC; Praktikum: PC-Labor; Lösen von Praktikumsaufgaben unter Anleitung mit PC und Software
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsch; Derivate und Interne Modelle, Schäffer / Poeschel Verlag</li> <li>• Elton, Gruber u. a., Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, J. Wiley &amp; Sons</li> <li>• Pfeifer, Praktische Finanzmathematik, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Pfeifer, Finanzmathematik – Übungsbuch; Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Quasta, Fixed-Income Analysis for the Global Financial Market, J. Wiley &amp; Sons</li> <li>• Steiner, Bruns, Wertpapiermanagement; Schäffer / Poeschel Verlag</li> <li>• Steiner, Uhlir; Wertpapieranalyse; Physica Verlag</li> </ul>

## Betriebliches Informationsmanagement

Modulbezeichnung	Betriebliches Informationsmanagement
Modulbezeichnung englisch	Mathematical Aspects of Enterprise Resource Planning
Code	7754
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Wirtschaftsmathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Martina Böhmer
Dozent(in)	Dr. Martina Böhmer, Dr. Andreas Thümmel; Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur oder mündliche Prüfung nach erfolgreich bearbeiteten Fallstudien
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Lehrveranstaltung vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse über mathematische Verfahren der Betrieblichen Informationsverarbeitung mit Hilfe eines ERP-Systems wie SAP R/3 und eines Data Warehouse wie SAP BW.</li> <li>Im Praktikum werden Fallstudien der betrieblichen Bereiche Buchhaltung, Controlling, Produktionsplanung, Einkauf, Vertrieb und Logistik sowie Projektmanagement erarbeitet.</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung [60] und 2 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Analysis II, Lineare Algebra II, Operations Research, Statistik I
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Betriebliche Informationsverarbeitung mit Hilfe eines ERP-Systems wie beispielsweise SAP R/3 und können selbständig betriebliche Anwendungen im ERP-System abbilden.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	Module anderer Hochschulen mit mindestens 5 CP und vergleichbaren Inhalten
Medienformen	Seminaristische Vorlesung, Overhead, Beamer, Tafel, PC; Rechner-Praktikum: PC-Labor, Bearbeiten von Fallstudien unter Anleitung mit PC und Software
Literatur	Skript und geeignete aktuelle Literatur

## Mathematische Grundlagen der Kreditrisikomodellierung

Modulbezeichnung	Mathematische Grundlagen der Kreditrisikomodellierung
Modulbezeichnung englisch	Mathematical Foundations of Credit Risk Modeling
Code	7756
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Wirtschaftsmathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Marcus Martin
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur (optional: Anrechnung von Hausübungen) oder mündliche Prüfung
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung des Kreditrisikos einzelner Kredite <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dimensionen des Kreditrisikos – PD,LGD, EaD</li> <li>○ Interne Ratingverfahren und Basel II</li> <li>○ Ansätze zur Schätzung der Kreditrisikoparameter PD, LGD, EaD</li> <li>○ Validierung von Ratingverfahren (Trennschärfe, Migrationsmatrizen)</li> </ul> </li> <li>• Messung von Kreditrisiken im Portfolio <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verlustverteilung – erwarteter und unerwarteter Verlust</li> <li>○ Einfaktormodell von Vasicek in Basel II</li> </ul> </li> <li>• Regulatorisches Kapital</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Specialized level course: Modul zum Aufbau von Kenntnissen und Erfahrungen in einem Spezialgebiet
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] und 1 SWS Übung [20]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden, Anteil der vermittelten außerfachlichen Kompetenzen: 10 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I, Finanzmathematik, Derivative Finanzprodukte
Empfohlene Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik I, Statistik II, Wertpapieranalyse
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen die zur Messung des Kreditrisikos verwendeten stochastischen Methoden sowie Ansätze zur Validierung dieser Verfahren. Elementare aufsichtsrechtliche Begriffe nach Basel II bzw. der Solvabilitätsverordnung sind den Studierenden ebenso geläufig wie die mathematischen Grundlagen eines angemessenen Kreditrisikomanagements, deren Anwendung im Rahmen der Master-Vorlesung Risikomanagement vertieft werden kann.</li> <li>• Die Veranstaltung bereitet auf die Durchführung einer praxisorientierten Bachelorarbeit auf dem Gebiet der Finanzmathematik vor. Sie schafft ferner die Voraussetzung für die Vertiefung der vorgestellten Ansätze im Rahmen der Vorlesungen des Master-Studienganges sowie wichtiger praktischer Kenntnisse, die zu den Kernaufgaben von Mathematikern in Banken gehören.</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	Module der Finanzmathematik anderer Hochschulen mit mindestens 5 CP und vergleichbaren Inhalten
Medienformen	Seminaristische Vorlesung, Overhead-Projektor, Beamer, Tafel, PC; Übung: Lösung von Übungsaufgaben unter Anleitung sowie kleine Leistungsüberprüfungen

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engelmann, Rauhmeier (Hrsg.), The Basel II Risk Parameters – Estimation, Validation, and Stress Testing; Springer</li> <li>• Henking, Bluhm; Fahrmeier, Kreditrisikomessung – Statistische Grundlagen, Methoden und Modellierung; Springer</li> <li>• Reitz, Mathematik in der modernen Finanzwelt – Derivate, Portfoliomodelle und Ratingverfahren; Vieweg</li> <li>• Breitenbach, Martin; Nolte, Rating-Systeme und -Prozesse – Praxis- und Projekterfahrung aus Implementierung und Prüfung; FinanzColloquium Heidelberg</li> <li>• Martin, Reitz, Wehn; Kreditderivate und Kreditrisikomodelle – eine mathematische Einführung, Vieweg</li> <li>• Solvabilitätsverordnung, BaFin</li> </ul>
-----------	--

## Personenversicherung

Modulbezeichnung	Personenversicherung
Modulbezeichnung englisch	Life and Health Insurance Mathematics
Code	7758
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Wirtschaftsmathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christine Bach
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und institutionelle Rahmenbedingungen</li> <li>• Lebensversicherung Grundlagen, Prämien, Deckungsrückstellung, Vertragsänderungen, Überschuss</li> <li>• Krankenversicherung Grundlagen, Prämien, Alterungsrückstellung und Übertragungswert, Tarifwechsel und Beitragsanpassung, Überschuss</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course / Intermediate level course: Modul zur Einführung und Vertiefung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung [60] mit integrierter Übungen
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis des Äquivalenzprinzips als Basis versicherungsmathematischer Berechnungen</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung des Äquivalenzprinzips zur Berechnung von Prämien</li> <li>• Fähigkeit zur Berechnung der Deckungs- bzw. Alterungsrückstellung und Verständnis von deren wirtschaftlicher Bedeutung</li> <li>• Verständnis der Notwendigkeit der Überprüfung der Rechnungsgrundlagen und Fähigkeit zur Berechnung von Beitragsanpassungen</li> <li>• Kenntnis der Bedeutung der Überschussbeteiligung</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer, Übungen z.T. im PC-Labor mit entsprechender Software
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohn; Die Mathematik der deutschen PKV</li> <li>• Isenbarth, Münzner; LV-Mathematik für Praxis und Studium</li> <li>• Milbrodt; Aktuarielle Methoden der deutschen PKV</li> <li>• Wolfsdorf; Personenversicherung</li> <li>• Literaturhinweise auch in "Die Ausbildung zum Aktuar DAV: Lerninhalte der neuen Prüfungsordnung (PO 3.2)" (DAV)</li> <li>• ggf. Skripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung</li> </ul>

## Schadenversicherung

Modulbezeichnung	Schadenversicherung
Modulbezeichnung englisch	Non-Life Insurance Mathematics
Code	7760
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Wirtschaftsmathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christine Bach
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versicherungsmathematische Modelle für Schadenanzahl, Schadenhöhe und Gesamtschaden</li> <li>• Prämienkalkulation, Reserveberechnung, Ruinwahrscheinlichkeit, Rückversicherung</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course / Intermediate level course: Modul zur Einführung und Vertiefung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung [60] mit integrierter Übungen
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik I, Statistik II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender statistischer Methoden zur Modellierung von Schäden in der Sachversicherung</li> <li>• Kenntnis verschiedener Methoden zur Prämienberechnung unter Berücksichtigung der Bedeutung von Bestandsdifferenzierung und verschiedener Formen von Selbstbeteiligungen</li> <li>• Kenntnis gängiger Methoden der Schadenreservierung und Verständnis der wirtschaftlichen Bedeutung der Schadenrückstellung</li> <li>• Kenntnis verschiedener Typen von Rückversicherungsverträgen und Verständnis von deren Bedeutung zur Risikosteuerung</li> </ul>
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer, Übungen z.T. im PC-Labor mit entsprechender Software
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mack: Schadenversicherungsmathematik</li> <li>• Wolfsdorf: Versicherungsmathematik II</li> <li>• Literaturhinweise auch in "Die Ausbildung zum Aktuar DAV: Lerninhalte der neuen Prüfungsordnung (PO 3.2)" (DAV)</li> <li>• ggf. Skripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung</li> </ul>

## Qualitätsmanagement

Modulbezeichnung	Qualitätsmanagement
Modulbezeichnung englisch	Quality Management
Code	7762
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	Wirtschaftsmathematik
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Thümmel
Dozent(in)	Dozenten des Studiengangs Mathematik
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	erfolgreich bearbeitete Fallstudien (Prüfungsvorleistung), Klausur oder mündliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QM Grundlagen und Normen</li> <li>• Prozesskontrolle</li> <li>• Prozeßfähigkeitsanalyse</li> <li>• SPC: Qualitätsregelkarten</li> <li>• Annahmeprüfung</li> <li>• Messmittelanalyse (Gage R&amp;R)</li> <li>• Design of Experiments (DoE): Full Factorial-Design, Wirkungsflächen-Design, Mischungs-Design</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course / Intermediate level course: Modul zur Einführung und Vertiefung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60], 1 SWS Praktikum [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra I
Empfohlene Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik I, Statistik II
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in den methodischen Grundlagen und Normen des Qualitätsmanagements und können diese bei der Bearbeitung von praktischen Problemen anwenden.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Seminaristische Vorlesung: Overhead-Projektor, Beamer Praktikum: Durchführung von Fallstudien unter minimaler Anleitung zur Umsetzung des theoretischen Stoffes der Lehrveranstaltung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Rinne, Mittag; Statistische Qualitätssicherung</li> <li>• Linß; Qualitätsmanagement für Ingenieure</li> <li>• Jonglekar; Statistical Methods for Six Sigma</li> </ul>



## Softwaretechnik

Modulbezeichnung	Softwaretechnik
Modulbezeichnung englisch	Software Engineering
Code	7780
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	N.N. (Prof. des FB I)
Dozent(in)	Dozenten des Fachbereiches I
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Softwaretechnik (Einordnung und Begriffe)</li> <li>• Prinzipien der Objektorientierung: Objektorientierte Analyse, Design, Programmierung</li> <li>• UML (Grundlagen, Notation, wichtige Diagramme), CASE-Tools</li> <li>• Einführung in Patterns</li> <li>• Manuelle Prüfmethode</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] + 1 SWS Praktika [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Programmieren I, Programmieren II, Programmieren III
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Nach Absolvierung des Moduls können die Studierenden in einem modernen SW-Entwicklungsprojekt mitarbeiten. Sie verstehen die Bedeutung und Notwendigkeit von Software Engineering. Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien der Objektorientierung und können diese in Analyse, Design und Programmierung anwenden. Die Ergebnisse können als UML-Diagramme in einem Case-Tool umgesetzt werden. Manuelle Prüfmethode und Design Patterns runden das Spektrum ab. Die Kenntnisse und Fähigkeiten, die mit Hilfe des Moduls erworben werden, sind grundlegend für die Informatik-Ausbildung ("Kerninformatik"). Damit bildet dieses Modul eine wichtige Grundlage für diverse andere Module bzw. Lehrveranstaltungen wie z. B. "Datenbanken", Praxisphase und Bachelorarbeit sowie in weiteren Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Anwendungsentwicklung.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Seminaristische Vorlesung und Praktikum in UML mit einem CASE Werkzeug; Hilfsmittel: Hörsaalübungen, gedrucktes Skript, Powerpoint-Präsentationen, ergänzende Beispiele, Klausurbeispiele
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chonoles, Schardt; UML2 für Dummies, Wiley-VCH</li> <li>• Jeckle; UML 2 glasklar, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Balzert; Lehrbuch der Softwaretechnik 2, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Sommerville; Software Engineering, Pearson Education Ltd</li> </ul>

## Datenbanken

Modulbezeichnung	Datenbanken
Modulbezeichnung englisch	Databases
Code	7784
Studiengang	Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik / Wahlpflicht
Vertiefungsrichtung	
Modulverantwortliche(r)	N.N.
Dozent(in)	Dozenten des Fachbereiches I
Dauer	ein Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Fachgespräch
Sprache	Deutsch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Datenbanksystemen;Interne Datenorganisation (Index, Bäume)</li> <li>• Datenmodellierung, Entity-Relationship Modell, Relationenmodell, funktionale Abhängigkeiten, Normalformen</li> <li>• Datenmanipulation und –Abfrage für relationale Datenbanksysteme, Relationen-Algebra, SQL</li> <li>• Transaktionsmanagement und Recovery</li> </ul>
Niveaustufe / Level	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung [60] + 1 SWS Praktika [10]
Arbeitsaufwand / Workload	150 Stunden
Units (Einheiten)	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Programmieren I, Programmieren II, Programmieren III
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau von Datenbanksystemen. Sie sind mit den Prinzipien der Modellierung, Realisierung und Benutzung von relationalen Datenbanksystemen vertraut und können diese anwenden. Sie verfügen über Erfahrungen im Umgang mit Modellierungswerkzeugen (z. B. Data Architect) und Datenbankmanagementsystemen (z. B. Oracle). Sie sind mit der Problematik der Administration und Benutzung von Mehrbenutzerdatenbanksystemen vertraut.
Häufigkeit des Angebots	im regelmäßigen Wechsel mit weiteren Wahlpflichtfächern
Anerkannte Module	keine
Medienformen	Seminaristische Vorlesung: Beamer, Tafel, PC Praktikum: Lösen von Praktikumsaufgaben unter Anleitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elmasri, Navathe; Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson Studium, 3. Aufl.</li> <li>• Erbs, Karczewski, Schestag; Datenbanken, VDE-Verlag</li> <li>• Heuer, Saake; Datenbanken: Konzepte und Sprachen, mitp-Verlag</li> </ul>