



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN

University of Applied Sciences

Modulhandbuch

für den Bachelor-Studiengang
Mathematik
(Applied and Computational Mathematics)
des Fachbereichs II
der Beuth Hochschule für Technik Berlin

Gesamtansprechpartner/in:Prof. Dr. Kay-Uwe Kasch (Dekan/in), fb2@beuth-hochschule.de**Gesamtansprechpartner/in:**Prof. Dr. Andreas Tewes (Studiengangsleiter/in), atewes@beuth-hochschule.de**Inhaltsverzeichnis**

Module Bachelor Mathematik

	Modulname	Koordinator/in
B01	Analysis Ia	Voigtmann / Schwenk
B02	Analysis Ib	Voigtmann / Schwenk
B03	Lineare Algebra I	Estevez / Schwenk
B04	Programmierung Ia	Ripphausen-Lipa / Oellrich
B05	Programmierung Ib	Ripphausen-Lipa / Oellrich
B06	Englisch	McElhloem / Haußer
B07	Analysis II	Voigtmann / Schwenk
B08	Lineare Algebra II	Estevez / Schwenk
B09	Wahrscheinlichkeitsrechnung	Müller / Grömping
B10	Programmierung IIa	Fügenschuh / Oellrich
B11	Programmierung IIb	Fügenschuh / Oellrich
B12	Analysis IIIa	Voigtmann / Schwenk
B13	Analysis IIIb	Voigtmann / Schwenk
B14	Numerische Mathematik I	Haußer / Estevez
B15	Diskrete Mathematik	Fügenschuh / Oellrich
B16	Datenbanksysteme I	Erdelt
B17	Studienschwerpunktmodul I	
B18	Analysis IV	Voigtmann / Schwenk
B19	Numerische Mathematik II	Haußer / Estevez
B20	Differentialgleichungen	Voigtmann / Schwenk
B21	Datenstrukturen und Algorithmen	Fügenschuh / Oellrich
B22	Studienschwerpunktmodul II	
B23	Studienschwerpunktmodul III	
B24	Studium Generale I	Haußer
B25	Studium Generale II	Haußer
B26	Numerische Mathematik III	Haußer / Estevez
B27	Anwendungsprogrammierung	Pries / Wagner
B28	Studienschwerpunktmodul IV	
B29	Studienschwerpunktmodul V	
B30	Studienschwerpunktmodul VI	
B31	Wahlpflichtmodul I	
B32	Wahlpflichtmodul II	
B33	Wahlpflichtmodul III	
B34	Studienschwerpunktmodul VII	
B35	Studienschwerpunktmodul VIII	
B36	Studienschwerpunktmodul IX	

B37	Praxisprojekt & AEP	Müller
B38	Abschlussprüfung	Kalus / Müller
B38.1	Bachelor-Arbeit	Kalus / Müller
B38.2	Mündliche Abschlussprüfung	Kalus / Müller

Studienschwerpunktmodule - Mathematik und Technik

SP1-01	Physiklabor	Haußer / Buchgeister
SP1-02	Digitale Bildverarbeitung	Haußer
SP1-03	Technische Mechanik I	Kalus
SP1-04	Technische Mechanik II	Kalus
SP1-05	Methode der Finiten Elemente I	Kalus
SP1-06	Mathematische Methoden des CAD I	Pries / Wagner
SP1-07	Dynamik	Ochmann
SP1-08	Methode der Finiten Elemente II	Kalus
SP1-09	Mathematische Methoden des CAD II	Pries / Wagner

Studienschwerpunktmodule - Wirtschaftsmathematik und Statistik

SP2-01	Einführung in die Statistik	Grömping / Downie
SP2-02	Lineare Modelle	Grömping / Downie
SP2-03	Finanzmathematik	Ortmann / Müller
SP2-04	Statistik Software	Grömping / Downie
SP2-05	Versicherungsmathematik	Ortmann / Grömping
SP2-06	Methoden der schließenden Statistik I	Müller / Grömping
SP2-07	Operations Research	Ortmann / Grömping
SP2-08	Methoden der schließenden Statistik II	Müller / Grömping
SP2-09	Datenbanksysteme II	Erdelt

Wahlpflicht-Module (offene Liste)

WP01	FEM Berechnungsprojekt	Kalus
WP02	Ausgewählte Kapitel der Akustik	Ochmann
WP03	Einführung in Wavelets	Kalus
WP04	Einführung in die mathematische Modellierung	Haußer / Luchko
WP05	Funktionentheorie	Estevez
WP06	Differentialgeometrie	Schwenk
WP07	Explorative Datenanalyse	Müller
WP08	Multivariate Statistische Methoden	Müller / Grömping
WP09	Nichtparametrische statistische Verfahren	Müller / Grömping
WP10	Schadenversicherungsmathematik	Ortmann
WP11	Spieltheorie	Ortmann
WP12	Einführung in das Ertragsmanagement	Winter
WP13	Einführung in Spezialgebiete der Optimierung	Oellrich
WP14	Einführung in die Entwicklung von Webanwendungen	Erdelt

WP15	CAD-Projekt	Pries / Wagner
WP16	Investmentmanagement	Ortmann
WP17	Kryptographie	Haußer

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B01
Titel	Analysis Ia / Calculus 1a
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (3 SWS seminaristischer Unterricht, 1 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können mathematisch schließen und argumentieren. Sie beherrschen die mathematische Formelsprache und verstehen den Aufbau des Zahlensystems sowie die Unterschiede zwischen den Zahlbereichen. Sie können mit elementaren Funktionen und deren Umkehrfunktionen sicher umgehen.
Voraussetzungen	-
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aussagelogik, Mengen Funktionsbegriff Elementare Funktionen und ihre Umkehrfunktionen Aufbau des Zahlensystems (\mathbb{N} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C}), vollständige Induktion, Anordnung
Literatur	Heuser: Lehrbuch der Analysis 1 Forster: Analysis I Fetzer-Fränkell: Mathematik 1

	Arens u.a.: Mathematik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Dieses Modul wird als Kompaktmodul angeboten und findet jeweils in der ersten Hälfte des Semesters im Umfang von 6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung statt.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B02
Titel	Analysis Ib / Calculus 1b
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (3 SWS seminaristischer Unterricht, 1 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen den Grenzwertbegriff. Sie können ihn im Zusammenhang mit Folgen, Reihen und Stetigkeit von Funktionen anwenden und wichtige Folgerungen darstellen.
Voraussetzungen	-
Niveaustufe	1. Studienplansemester
	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vollständigkeit von \mathbb{R} Folgen (Grenzwertsätze, Cauchy-Folgen, Satz v. Bolzano-Weierstraß) Reihen (Konvergenzkriterien, Umordnung) Stetigkeit (Folgendefinition, e-d-Stetigkeit, Zwischenwertsatz, Satz v. Max. u. Min, gleichmäßige Stetigkeit)
Literatur	Heuser: Lehrbuch der Analysis 1 Forster: Analysis I Fetzer-Fränkell: Mathematik 1 Arens, u.a.: Mathematik

Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p> <p>Dieses Modul wird als Kompaktmodul angeboten und findet jeweils in der zweiten Hälfte des Semesters im Umfang von 6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung statt.</p>
------------------	---

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B03
Titel	Lineare Algebra I / Linear Algebra 1
Leistungspunkte	7 LP
Workload	6 SWS Präsenz (4 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 102 Stunden Präsenzzeit, 108 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Sicherheit im Umgang mit mathematischen Strukturen und Beweismethoden Ausgeprägte geometrische Anschauung der Grundbegriffe für die Dimensionen zwei und drei Vertiefte Kenntnisse der Vektorrechnung in \mathbb{R}^n , sowie Matrizen- und Determinantenrechnung Sicherer Umgang mit Lösen von linearen Gleichungssystemen
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vektorrechnung in \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 (Vektorarithmetik, Geraden und Ebenen im Raum, Basis, euklidisches Produkt, Norm und Abstand, Projektionen, Kreuzprodukt) Lineare Gleichungssysteme (Gauß-Verfahren, Lösbarkeit, homogene Gleichungssysteme)

	<p>Matrizen und Determinanten</p> <p>Einführung algebraischer Grundstrukturen, der Vektorraum \mathbb{R}^n (Erzeugendensystem, Linearkombination, lineare Hülle, lineare Abhängigkeit, Basis, Dimension, Unterräume)</p> <p>Der Vektorraum \mathbb{R}^n mit Skalarprodukt (Norm und Abstand im euklidischen Raum, Orthogonalität)</p> <p>Lineare Transformationen von \mathbb{R}^n nach \mathbb{R}^m (Darstellungssatz, Spiegelungen, Drehungen, Projektionen, Kompositionen)</p> <p>Eigenschaften von Matrizen und Lösungen von linearen Gleichungssystemen (der Nullraum, der Spaltenraum, der Zeilenraum, der Rang einer Matrix und die Lösbarkeit zugehöriger Gleichungssysteme)</p>
Literatur	Die Standardlehrbücher über Lineare Algebra von Howard Anton, Klaus Jänich, Gerd Fischer, Gilbert Strang
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B04
Titel	Programmierung Ia / Programming 1a
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der grundsätzlichen Funktionsweise eines Rechners sowie grundlegender Programmierkonzepte und der Problemlösung mittels eines Rechners Erlangung grundlegender Kenntnisse und Denkweisen auf dem Gebiet der prozeduralen Programmierung Erstellung einfacher Programme Anwendung von Prozeduren.
Voraussetzungen	-
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung, teils betreute, teils eigenständige Lösung von Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 85% Klausur und 15% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	(im seminaristischen Unterricht) Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Computersysteme, Handhabung des Rechners • Programmiersprachen, Compiler • Algorithmische Ablaufsteuerung, Kontrollstrukturen • Pseudocode, UML-Aktivitätsdiagramm • Einführung in Algorithmenentwurf Anwendungen:

	<ul style="list-style-type: none">• prozedurale Programmierung, funktionale Gliederung• Umgang mit Variablen im Rechner <p>(in der Übung)</p> <p>Vertiefung der Inhalte aus dem seminaristischen Unterricht an Hand zahlreicher Programmieraufgaben</p> <p>Die Programmierung erfolgt mit einer geeigneten, aktuellen und den Erfordernissen aufbauender Module angepassten Programmiersprache oder mittels einer geeigneten Programmierlernumgebung.</p>
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste bezogen auf die verwendete Programmiersprache wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Dieses Modul wird als Kompaktmodul angeboten und findet jeweils in der ersten Hälfte des Semesters im Umfang von 4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Übung statt

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B05
Titel	Programmierung Ib / Programming 1b
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlangung grundlegender Kenntnisse und Denkweisen auf dem Gebiet der prozeduralen Programmierung Erstellung einfacher Programme Anwendung von Variablen, Kontrollstrukturen und Funktionen
Voraussetzungen	-
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung, teils betreute, teils eigenständige Lösung von Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 85% Klausur und 15% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	(im seminaristischen Unterricht) Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Compiler, Interpreter, Linker • modularer Aufbau des Programms • elementare Datentypen, Literale, Typumwandlungen • Variablen und Konstanten • Ausdrücke, Operatoren • Deklaration/Definition von Funktionen • Felder, zusammengesetzte Datentypen • Lesen und Schreiben von Dateien.

	<p>(in der Übung)</p> <p>Umgang mit einer Entwicklungsumgebung</p> <p>Vertiefung der Inhalte aus dem seminaristischen Unterricht an Hand zahlreicher Programmieraufgaben</p> <p>Die Programmierung erfolgt mit einer geeigneten, aktuellen und den Erfordernissen aufbauender Module angepassten Programmiersprache.</p>
Literatur	<p>Eine aktuelle Literaturliste bezogen auf die verwendete Programmiersprache wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p> <p>Dieses Modul wird als Kompaktmodul angeboten und findet jeweils in der zweiten Hälfte des Semesters im Umfang von 4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Übung statt.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B06
Titel	Englisch/English
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Der/Die Studierende kann Fachtexte mittlerer Schwierigkeit aus grundlegenden Gebieten der Mathematik und Informatik sowie Texte zu diesen und allgemeinen Themen verstehen, in einfacher Form zusammenhängend über diese Themen sprechen, d.h. Sachverhalte darstellen, Einschätzungen äußern und kurze schriftliche Darstellungen zu diesem Gebiet formulieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundkenntnisse des Englischen gemäß Stufe B1 des Europäischen Referenzrahmens
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Übungen zum Verstehen, Sprechen, Schreiben und insbesondere Lesen aktueller Texte, Übungen zur Grammatik, Einzel- und Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Texte mittlerer Schwierigkeit zu grundlegenden Themen der Mathematik und Informatik sowie zu allgemeinen Themen, grundlegendes Fachvokabular, Zahlen und mathematische Ausdrücke, physikalische Größen und Einheiten, Grundbegriffe für die Darstellung mathematischer Sachverhalte, grundlegende grammatische Strukturen wie Artikel, Verbzeiten, Passiv, usw.
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B07
Titel	Analysis II / Calculus 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS Präsenz (4 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 102 Stunden Präsenzzeit, 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Ableitungs- und Funktionseigenschaften. Sie kennen die Eigenschaften des Riemann-Integrals. Die Studierenden beherrschen die Differenzierungsregeln und können bestimmte sowie unbestimmte Integrale berechnen. Die Begriffe Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit für Funktionen einer Variablen können auf mathematische und außermathematische Probleme angewandt werden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia und Ib
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Definition und Interpretation der Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Mittelwertsätze, Kurvendiskussion, Taylorformel Definition des unbestimmten Integrals, Integrationsmethoden einschließlich Integration gebrochener rationaler Funktionen Definition und Interpretation des bestimmten Riemannschen Integrals, Hauptsatz, Mittelwertsätze, uneigentlichen Integrale
Literatur	Heuser: Lehrbuch der Analysis 1 Forster: Analysis I

	Fetzer-Fränkell: Mathematik 1, 2 Arens, u.a.: Mathematik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B08
Titel	Lineare Algebra II / Linear Algebra 2
Leistungspunkte	8 LP
Workload	6 SWS (4 SWS Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 102 Stunden Präsenzzeit, 138 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Mathematische Grundlagenfächer
Lernzeile / Kompetenzen	Sicherheit im Umgang mit mathematischen Strukturen und Beweismethoden Vertiefte Kenntnisse über allgemeine Vektorräume und lineare Transformationen Sicherer Umgang mit Eigenwerten, Diagonalisierbarkeit
Voraussetzungen	Empfehlung: Lineare Algebra I
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Algebraische Grundstrukturen (Verknüpfung, Gruppe, Körper, Vektorraum, Untervektorraum, Basis, Dimension, direkte Summe) Reelle Vektorräume mit Skalarprodukt (Norm, Orthogonalität, Gram-Schmidtsches Orthogonalisierungsverfahren, orthogonale Matrizen, Basiswechsel, Übergangsmatrizen, Näherungslösungen) Eigenwerte und Eigenvektoren (Diagonalisierung, quadratische Formen, positiv definite Matrizen) Lineare Transformationen (Kern und Bild, Inverse Transformation, Matrixdarstellung, Ähnlichkeit und Basiswechsel)

	Ausblick: Komplexe Vektorräume und Matrizen, mögliche Anwendungen (z.B. Approximationsprobleme, Differentialgleichungen, Graphen und Netzwerke)
Literatur	Die Standardlehrbücher von Howard Anton, Gerd Fischer, Klaus Jänich, Gilbert Strang
Weitere Hinweise	Modul wird in deutscher Sprache angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B09
Titel	Wahrscheinlichkeitsrechnung / Probability
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (3 SWS seminaristischer Unterricht, 1 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Sicherer Umgang mit den Begriffen Wahrscheinlichkeit, Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable; fundierte Kenntnisse von speziellen Verteilungsmodellen Erlernen grundlegender Denkweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Beherrschen von Problemlösungsstrategien
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, Lineare Algebra I
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: Der Begriff der Wahrscheinlichkeit; Wahrscheinlichkeitsräume, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Unabhängigkeit von Ereignissen, Laplace-Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, Zufallsvariable, Wahrscheinlichkeits-, Dichte- und Verteilungsfunktion, Erwartungswert, Varianz, Ungleichung von Tschebyschew, Mehrdimensionale Zufallsvariable, Kovarianz, Unabhängigkeit von Zufallsvariablen, Spezielle diskrete und stetige Zufallsvariable: Gleichförmige Verteilung, Binomialverteilung, Poissonverteilung, Geometrische Verteilung, Negative Binomialverteilung, Normalverteilung, Exponentialverteilung, Logarithmische Normalverteilung Übung: Vertiefung der Inhalte des seminaristischen Unterrichts an Hand

	zahlreicher Übungsaufgaben. Üben von analytischer Herangehensweise an Problemstellungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung.
Literatur	Bosch, K.: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung, Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B10
Titel	Programmierung IIa / Programming 2a
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fortgeschrittene Anwendung der imperativen Programmierung Einführung in die objektorientierte Programmierung Erlernen grundlegender Denkweisen des objektorientierten Entwurfs Beherrschen der grundlegenden Strategien auf dem Gebiet der objektorientierten Programmierung und deren sichere Anwendung bei Erstellung einfacher Programme
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmieren Ia und Programmieren Ib
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung, teils betreute, teils eigenständige Lösung von Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 85% Klausur und 15% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	(im seminaristischen Unterricht) Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Abstrakte Datentypen, Schnittstellen • Datenkapselung • Notation in UML Objektorientierte Programmierung: <ul style="list-style-type: none"> • Klassen und Objekte • Vererbung, Polymorphie

	<p>(in der Übung)</p> <p>Vertiefung der Inhalte aus dem seminaristischen Unterricht an Hand zahlreicher Programmieraufgaben</p> <p>Die Programmierung erfolgt mit einer geeigneten, aktuellen und den Erfordernissen aufbauender Module angepassten Programmiersprache.</p>
Literatur	<p>Eine aktuelle Literaturliste bezogen auf die verwendete Programmiersprache wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p> <p>Dieses Modul wird als Kompaktmodul angeboten und findet jeweils in der ersten Hälfte des Semesters im Umfang von 4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Übung statt.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B11
Titel	Programmierung IIb / Programming 2b
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlangung vertiefter Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der imperativen und der objektorientierten Programmierung Einführung in die generische Programmierung Beherrschung der grundlegenden Programmierstrategien und deren sichere Anwendung bei der Erstellung einfacher Programme
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmieren Ia, Ib
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung, teils betreute, teils eigenständige Lösung von Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 85% Klausur und 15% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	(im seminaristischen Unterricht) Praktische Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Zeiger, dynamische Speicherverwaltung • Ausnahmebehandlung • Einführung in die generische Programmierung (parametrisierbare Funktionen und Klassen) • Grundlagen der komponentenorientierten Programmierung • dynamisches Binden (shared library bzw. dynamic link library) (in der Übung) Vertiefung der Inhalte aus dem seminaristischen Unterricht an Hand

	<p>zahlreicher Programmieraufgaben</p> <p>Die Programmierung erfolgt mit einer geeigneten, aktuellen und den Erfordernissen aufbauender Module angepassten Programmiersprache</p>
Literatur	<p>Eine aktuelle Literaturliste bezogen auf die verwendete Programmiersprache wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p> <p>Dieses Modul wird als Kompaktmodul angeboten und findet jeweils in der zweiten Hälfte des Semesters im Umfang von 4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Übung statt.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B12
Titel	Analysis IIIa / Calculus 3a
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (3 SWS seminaristischer Unterricht + 1 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können die elementaren topologischen Grundbegriffe und den Grenzwertbegriff von \mathbb{R} auf den \mathbb{R}^n übertragen. Sie können die aus der Analysis I und II bekannten Konzepte wie z.B. die Ableitung für Funktionen einer Variablen auf Funktionen mehrerer Variablen übertragen und anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib und II, Lineare Algebra I und II (Norm, Metrik, lineare Abbildungen, quadratische Formen, Skalarprodukt, Orthonormalbasis)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Elementare topologische Grundbegriffe des \mathbb{R}^n , Konvergenz von Folgen des \mathbb{R}^n , Funktionen von mehreren Variablen und Darstellungsformen, Stetigkeit Partielle und totale Differenzierbarkeit, Taylorentwicklung Bestimmung von Extremwerten (auch unter Nebenbedingungen), implizite Funktionen
Literatur	Heuser: Lehrbuch der Analysis 1,2 Forster: Analysis I,2

	Fetzer-Fränkell: Mathematik 1,2 Arens, u.a.: Mathematik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Dieses Modul wird als Kompaktmodul angeboten und findet jeweils in der ersten Hälfte des Semesters im Umfang von 6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung statt.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B13
Titel	Analysis IIIb / Calculus 3b
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (3 SWS seminaristischer Unterricht + 1 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen und kennen wichtige Anwendungen. Sie können mit Folgen und Reihen von Funktionen umgehen und kennen die Problematik der Grenzwertvertauschung.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, Lineare Algebra I und II (Norm, Metrik, lineare Abbildungen, quadratische Formen, Skalarprodukt, Orthonormalbasis, Matrizen und Determinanten)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Integrale mit Parametern, Riemannsches Integrale für beliebige Bereiche, Substitutionsregel und Anwendungen Folgen und Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz Vertauschungssätze, Potenzreihen, Fourierreihen.
Literatur	Heuser: Lehrbuch der Analysis 1,2 Forster: Analysis I,2 Fetzer-Fränkler: Mathematik 1,2 Arens, u.a.: Mathematik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

	<p>Dieses Modul wird als Kompaktmodul angeboten und findet jeweils in der zweiten Hälfte des Semesters im Umfang von 6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung statt.</p>
--	---

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B14
Titel	Numerische Mathematik I / Numerical Mathematics 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS Präsenz (4 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 102 Stunden Präsenzzeit, 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse der Besonderheiten des numerischen Rechnens Verständnis der grundlegenden numerischen Verfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen Fähigkeit, diese Verfahren in einer Software für wissenschaftliches Rechnen zu implementieren und mit Hilfe von numerischen Experimenten zu bewerten Erste Erfahrungen bei der effizienten Programmierung numerischer Algorithmen sowie der Lokalisierung und Vermeidung von Fehlern.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib und II, Lineare Algebra I und II
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben mit schriftlichem Bericht und Hausaufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 60% Klausur und 40% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Einführung in die Benutzung eines Softwarepaketes für wissenschaftliches Rechnen Grundbegriffe der Numerischen Mathematik (Computerarithmetik, Kondition, Stabilität, Fehlerfortpflanzung) Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme Iterative Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme Lösung nichtlinearer Gleichungen und nichtlinearer

	Gleichungssysteme
Literatur	<p>Dahmen, W., Reusken A. : Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</p> <p>Deuffhard, P.: Numerische Mathematik 1, Springer</p> <p>Preuss W., Wenisch G. : Lehr- und Übungsbuch Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag</p> <p>Quarteroni, A., Sacco,R., Saleri, F. : Numerische Mathematik 1, 2 Springer</p> <p>Schwarz, H. R. : Numerische Mathematik, Teubner</p> <p>Stoer, J. (Stoer, J., Bulirsch, R.): Einführung in die Numerische Mathematik 1 (2), Springer</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B15
Titel	Diskrete Mathematik / Discrete Mathematics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (3 SWS seminaristischer Unterricht, 1 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik (Mengenlehre, Relationen), Grundkenntnisse in den Gebieten der Diskreten Mathematik wie Graphentheorie und Algorithmik Erlernen grundlegender algorithmischer Prinzipien
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmierung Ia und Ib, Analysis Ia und Ib
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 75% Klausur und 25% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	(im seminaristischen Unterricht) Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Mengenlehre, Relationen und Funktionen • Graphen und Baumstrukturen • Modell einer Rechenmaschine • Mathematische Präzisierung des Berechenbarkeitsbegriffs • Aufwand und Komplexität von Algorithmen Algorithmische Prinzipien mit Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> • Rekursion • Teile und Herrsche Prinzip (in der Übung)

	Vertiefung der Inhalte aus dem seminaristischen Unterricht an Hand ausgewählter Aufgaben, auch einfache Programmieraufgaben
Literatur	Böhme: Algebra, Springer Görke: Mengen Relationen Funktionen, Harri Deutsch Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - eine Einführung, Oldenbourg Schöning: Ideen der Informatik, Oldenbourg Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B16
Titel	Datenbanksysteme I / Database Management Systems 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Techniken und Methoden moderner Datenbanksysteme als Grundlage für den Einsatz von Informationstechnologie verstehen und anwenden lernen
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmierung Ia, Ib, IIa und IIb
Niveaustufe	3. Semester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundbegriffe: Datenbanken, Datenbanksysteme, Schichten- Architektur, Schema, Zustand, Daten-Definitions-, -Kontroll-, - Manipulationssprache Datenbankentwurf: E/R-Modell, Entwurfsmodell Qualität: Integrität, Redundanz, Anomalien Relationale Datenbanksysteme: Modellbildung, Relationenalgebra, Tupelkalkül, Schlüsselkonzept, Normalformen, Normalisierungen SQL Einführung und vertiefte Nutzung zur Lösung typischer Problemstellungen Praktische Anwendungen am Rechner, beispielsweise mit MySQL
Literatur	Bonazzi, Stokol: Oracle und Java, Markt und Technik Vossen: Datenmodelle; Addison Wesley Microsoft: Microsoft SQL-Server, Microsoft Technologies Series Cordts: Datenkonzepte in der Praxis, Addison-Wesley
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B17
Titel	Studienschwerpunktmodul I / Major Area of Focus 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Niveaustufe	3. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-01 u. SP2-01

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B18
Titel	Analysis IV / Calculus 4
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Begriffe der Vektoranalysis und können sie im Zusammenhang mit Kurven- und Oberflächenintegralen anwenden. Sie können Integrale auch mit Hilfe von Integralsätzen lösen. Die Studierenden kennen Grundbegriffe partieller Differentialgleichungen. Sie können partielle Differentialgleichungen klassifizieren und einfache Gleichungen lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, IIIa, IIIb
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vektoranalysis Differentialoperatoren Kurvenintegrale (Wegunabhängigkeit, Stammfunktion) Oberflächenintegrale Integralssätze in der Ebene und im Raum Grundbegriffe der partiellen Differentialgleichungen und Anwendungsbeispiele
Literatur	Empfehlung: Heuser

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. 4 SWS seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen
------------------	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B19
Titel	Numerische Mathematik II / Numerical Mathematics 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS Präsenz (4 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 102 Stunden Präsenzzeit, 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis spezieller Verfahren der numerischen linearen Algebra Begriff des Diskretisierungsfehlers und der Fehlerordnung bei Verfahren zur numerischen Differentiation und Integration Verständnis der unterschiedlichen Konzepte von Interpolations- und Approximationsverfahren für skalare Funktionen Fähigkeit, die Verfahren in einer Software für wissenschaftliches Rechnen zu implementieren und mit Hilfe von numerischen Experimenten zu bewerten
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, IIIa und IIIb, Lineare Algebra I und II, Numerische Mathematik I
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung, Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben mit schriftlichem Bericht und Hausaufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 60% Klausur und 40% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Numerische Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Ausgleichsprobleme Interpolation und Approximation von Funktionen Numerische Differentiation, Numerische Integration, Extrapolationsverfahren Numerische Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren Singularwertzerlegung

Literatur	Dahmen, W., Reusken A. : Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Deuffhard, P.: Numerische Mathematik 1, Springer Opfer, G.: Numerische Mathematik für Anfänger, Vieweg Preuss W., Wenisch G. : Lehr- und Übungsbuch Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag Quarteroni, A., Sacco,R., Saleri, F. : Numerische Mathematik 1, 2 Springer Schwarz, H. R. : Numerische Mathematik, Teubner Stoer, J. (Stoer, J., Bulirsch, R.): Einführung in die Numerische Mathematik 1 (2), Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B20
Titel	Differentialgleichungen / Differential Equations
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 102 Stunden Präsenzzeit, 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können spezielle Anwendungsprobleme als Differentialgleichungen modellieren und können spezielle Gewöhnliche Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme lösen, so wie Aussagen zur Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen machen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, IIIa und IIIb, Lineare Algebra I und II (Basis, Struktur der Lösungsmenge von Linearen Gleichungssystemen, Eigenwerte und Eigenvektoren, Determinanten, Cramersche Regel, Norm)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen (Besprechung der theoretischen Aufgaben und/oder betreutes Umsetzen der praktischen Aufgaben)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Hausaufgaben, schriftliche Tests, mündliche Tests. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Klausur und 20% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung mit Anwendung und geometrischer Deutung, Modellierung von Anwendungen Spezielle Typen (Trennung der Variablen, Lösen durch Substitution, exakte DGL) Existenz- und Eindeutigkeitssatz von Picard - Lindelöf Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung, lineare Systeme Qualitative Betrachtungen für autonome Systeme

Literatur	Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen Forster: Analysis II Jänich: Analysis für Physiker und Ingenieure
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten 4 SWS werden als seminaristischer Unterricht und 2 SWS als ungeteilte Übung angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B21
Titel	Datenstrukturen und Algorithmen / Data Structures and Algorithms
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (2 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung eines Überblicks über die wichtigsten Datenstrukturen und Algorithmen sowie über die Merkmale ihrer Leistungsfähigkeit Ein grundlegendes Verständnis wichtiger Algorithmen, ihres Aufwandes und ihrer Implementierung mit Hilfe von geeigneten Datenstrukturen Vertiefung der Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der mathematikorientierten Programmierung
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmierung Ia, Ib, IIa, IIb
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungsaufgaben, Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 60% Klausur und 40% modulbegleitende Leistungen. Bei Klausurnote 5,0 oder Projektaufgabernote 5,0 ist die Gesamt-Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	(im seminaristischen Unterricht) Datenstrukturen: <ul style="list-style-type: none"> • Verkettete Liste, Stapel, Warteschlange • Hash-Tabelle • Graphen • Bäumen Algorithmische Prinzipien: <ul style="list-style-type: none"> • Greedy

	<ul style="list-style-type: none">• Backtracking <p>Algorithmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Suchverfahren (linear, binär, Hashing)• Sortierverfahren• Graphenalgorithmen (Tiefen- und Breitensuche, kürzeste Wege) <p>(in der Übung)</p> <p>Vertiefung der Inhalte aus dem seminaristischen Unterricht an Hand ausgewählter Programmieraufgaben</p> <p>Die Programmierung erfolgt mit einer geeigneten, aktuellen und den Erfordernissen aufbauender Module angepassten Programmiersprache.</p>
Literatur	<p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen -- eine Einführung, Oldenbourg</p> <p>Ottmann, Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum</p> <p>Robert Sedgewick: Algorithmen in C++, Addison-Wesley.</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B22
Titel	Studienschwerpunktmodul II / Major Area of Focus 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Niveaustufe	4. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-02 u. SP2-02

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B23
Titel	Studienschwerpunktmodul III / Major Area of Focus 3
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Niveaustufe	4. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-03 u. SP2-03

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B24
Titel	Studium Generale I / General Studies 1
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	2 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 34 Stunden Präsenz, 41 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit o. ä., je nach gewähltem Modul
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen. In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Natur- und Ingenieurwissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen

	angegeben.
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B25
Titel	Studium Generale II / General Studies 2
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	2 SWS Präsenz (Übung) 34 Stunden Präsenz, 41 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, o.ä. Je nach gewähltem Modul
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen. In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Natur- und Ingenieurwissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen.

Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben.
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B26
Titel	Numerische Mathematik III / Numerical Mathematics 3
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS Präsenz (4 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 102 Stunden Präsenzzeit, 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis von Verfahren zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen, insbesondere unter Einbeziehung bereits bekannter numerischer Algorithmen aus den Modulen Numerik I/II Bewertung unterschiedlicher Lösungsverfahren aufgrund von Konvergenzordnung und Stabilitätseigenschaften Fähigkeit, diese Verfahren in einer Software für wissenschaftliches Rechnen zu implementieren und mit Hilfe von numerischen Experimenten zu bewerten Fähigkeit, für bestimmte Differentialgleichungstypen geeignete Lösungsverfahren auszuwählen und die entsprechenden Module einer numerischen Software-Bibliothek zu benutzen
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis I - IV, Differentialgleichungen, Lineare Algebra I und II, Numerische Mathematik I und II
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben mit schriftlichem Bericht und Hausaufgaben. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 60% Klausur und 40% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Numerische Verfahren zur Lösung von Anfangswertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen: Ein- und Mehrschrittverfahren, implizite und explizite Verfahren, Fehlerschätzer und Schrittweitensteuerung

	<p>Numerische Verfahren zur Lösung von Randwertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen: Differenzenverfahren, Schießverfahren</p> <p>Partielle Differentialgleichungen: Lösung der Poisson- und der Wärmeleitungsgleichung mit finiten Differenzen</p>
Literatur	<p>Dahmen, W., Reusken A. : Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</p> <p>Deuflhard, P.: Numerische Mathematik 1, Springer</p> <p>Preuss W., Wenisch G. : Lehr- und Übungsbuch Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag</p> <p>Quarteroni, A., Sacco,R., Saleri, F. : Numerische Mathematik 1, 2 Springer</p> <p>Schwarz, H. R. : Numerische Mathematik, Teubner</p> <p>Stoer, J. (Stoer, J., Bulirsch, R.): Einführung in die Numerische Mathematik 1 (2), Springer</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B27
Titel	Anwendungsprogrammierung / Application Programming
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (2 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Lernziel sind die für den Entwurf und die Implementierung von Anwendungsprogrammen mit Benutzeroberfläche nach softwareergonomischen Gesichtspunkten erforderlichen Grundkenntnisse. Vertiefung der Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der objektorientierten Programmierung und der Algorithmik.
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmierung Ia, Ib, IIa und IIb sowie Datenstrukturen und Algorithmen
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Projektaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Projekt mit schriftlicher Dokumentation und Präsentation. In diesem Fall gilt die folgende Zulassungsvoraussetzung: unbenotete Testate zur Projektplanung, -umsetzung und -dokumentation innerhalb des Moduls.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	(im seminaristischen Unterricht) Einführung in Grundlagen der Softwaretechnik mit den Schwerpunkten Entwurfs- und Implementierungsphase Entwurfsmuster (MVC-Pattern, o. ä.) Grundlagen der Anwendung und des Entwurfs von Klassenbibliotheken Grundlagen der Softwareergonomie Gestaltung von Fenster-Anwendungen mit Menü- und Werkzeugleiste

	<p>Ereignisverarbeitung Darstellung von einfachen 2D-Grafiken Dokumentation</p> <p>(in der Übung) Im Rahmen von Projektaufgaben wird die Handhabung einer aktuellen GUI-Klassenbibliothek (z.B. Java-Swing oder Windows Forms) erlernt. Vertiefung der Inhalte aus dem seminaristischen Unterricht an Hand von einem oder mehreren Beispielprojekten mit mathematischem und algorithmischem Hintergrund</p>
Literatur	<p>Eine Literaturliste bezogen auf die verwendete GUI-Klassenbibliothek und die verwendeten Werkzeuge wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B28
Titel	Studienschwerpunktmodul IV / Major Area of Focus 4
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Niveaustufe	5. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-04 u. SP2-04

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B29
Titel	Studienschwerpunktmodul V / Major Area of Focus 5
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Niveaustufe	5. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-05 u. SP2-05

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B30
Titel	Studienschwerpunktmodul VI / Major Area of Focus 6
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Niveaustufe	5. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-06 u. SP2-06

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B31
Titel	Wahlpflichtmodul I / Required-Elective Module 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Literatur	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B32
Titel	Wahlpflichtmodul II / Required-Elective Module 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Literatur	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B33
Titel	Wahlpflichtmodul III / Required-Elective Module 3
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Literatur	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B34
Titel	Studienschwerpunktmodul VII / Major Area of Focus 7
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Niveaustufe	6. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-07 u. SP2-07

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B35
Titel	Studienschwerpunktmodul VIII / Major Area of Focus 8
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Niveaustufe	6. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-08 u. SP2-08

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B36
Titel	Studienschwerpunktmodul IX / Major Area of Focus 9
Leistungspunkte	5 LP
Workload	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Lerngebiet	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Lernziele / Kompetenzen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Voraussetzungen	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Niveaustufe	6. Semester
Lernform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Ermittlung der Modulnote	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Anerkannte Module	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Inhalte	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Literatur	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09
Weitere Hinweise	siehe Beschreibung der Studienschwerpunktmodule SP1-09 u. SP2-09

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B37
Titel	Praxisprojekt & AEP / Internship and Accompanying Seminar
Leistungspunkte	15 LP
Workload	2 SWS Präsenz (Übung) 34 SWS Präsenzzeit und 416 SWS praktische Arbeit in der Ausbildungsstelle
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	In der Praxisphase sollen die Studierenden in der Berufspraxis anwenden, was sie in den vorangegangenen Semestern an Kenntnissen und Fähigkeiten erworben haben.
Voraussetzungen	Für den Beginn der Praxisphase müssen Studienleistungen in einem Umfang von 80 Leistungspunkten erbracht sein.
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Übung; Projektarbeit in der Ausbildungsstelle
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	AEP im Wintersemester Das Praxisprojekt kann in jedem Semester absolviert werden.
Prüfungsform	Zeugnis der Ausbildungsstelle Projektbericht Präsentation des Projekts während einer Übungsstunde
Ermittlung der Modulnote	mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Projekte können in Industrieunternehmen, Forschungsinstituten und Dienstleistern stattfinden. Bearbeitet werden Themen aus den Studienschwerpunkten.
Literatur	-
Weitere Hinweise	Die Übung wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B38
Titel	Abschlussprüfung / Final Examination Module B38.1 Bachelor-Arbeit / Bachelor's Thesis B38.2 Mündliche Abschlussprüfung / Oral Examination (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung)
Leistungspunkte	15 LP
Workload	30 – 45 Minuten Mündliche Abschlussprüfung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	<u>Bachelor-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung (ungefähr 40 – 50 Seiten) <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an der Bachelor-Arbeit und den Fachgebieten derselben. Durch sie soll festgestellt werden, ob der Prüfling gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen diese Arbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt und fähig ist, die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit selbstständig zu begründen.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	<u>Bachelor-Arbeit</u> Betreute Arbeit; die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Bachelor-Arbeit in seminaristischer Form <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Schriftliche Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschlussprüfung durch die Prüfungskommission

Anerkannte Module	Keine
Inhalte	<u>Bachelor-Arbeit</u> Theoretische und/oder experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Verteidigung der Bachelor-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion; Präsentationstechniken
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	<u>Bachelor-Arbeit</u> Dauer der Bearbeitung: 12 Wochen <u>Abschlussprüfung</u> Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-01
Titel	Physiklabor / Physics Laboratory
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS Präsenz (4 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 102 Stunden Präsenzzeit, 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Im seminaristischen Unterricht wird an ausgewählten Kapiteln der Mechanik, der Schwingungs- und Wellenlehre, der Wärmelehre sowie der geometrischen Optik und Wellenoptik die Denk- und Vorgehensweise naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und Modellierung exemplarisch nachvollzogen.</p> <p>In den Laborübungen werden von den Studierenden grundlegende Experimente zu den genannten Gebieten durchgeführt. Hierbei soll unter anderem erkannt werden, dass jedes Messergebnis grundsätzlich immer einen Messfehler beinhaltet.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Physik- und Mathematikkenntnisse, wie sie im Rahmen der Hochschulzugangsberechtigung vermittelt werden
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einheitensysteme • Messungen und Messfehler • Mechanik • Schwingungen • Wellen • Geometrische Optik • Wellenoptik • Wärmetransport
Literatur	Lehrbücher der Experimentalphysik und des Physikalischen

	Praktikums sowie Formelsammlungen
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-02
Titel	Digitale Bildverarbeitung / Digital Image Processing
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis grundlegender mathematischer Modelle und Methoden der digitalen Bildverarbeitung Fähigkeit, diese Methoden als Algorithmen zur Lösung konkreter Probleme zu formulieren und softwaretechnisch umzusetzen Fähigkeit, einige typische Verfahren zur Lösung von Anwendungsproblemen mit Hilfe von bildverarbeitenden Systemen anzuwenden Umgang mit einer Bildverarbeitungsbibliothek
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, Lineare Algebra I-II, Numerische Mathematik I, Programmierung Ia, Ib, IIa, IIb
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Programmieraufgaben
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Programmieraufgaben mit schriftlichem Bericht. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 50% Klausur und 50% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Digitalisierung (Rasterung und Quantisierung) Binär-, Grauwert- und Mehrkanalbilder Geometrische Transformationen Grauwerttransformationen, Histogrammverarbeitung Lineare und nichtlineare Filter als Nachbarschaftsoperationen.

	(Glättungsfiler, Filter zur Kontrastanhebung und Kantenverstärkung) Fouriertransformation und Frequenzfilter (Globale Operationen) Morphologische Operationen Segmentierung Ausblick: Merkmalsextraktion und Bildanalyse
Literatur	Empfohlen werden u.a. Tönnies, K.D.: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson, München Demant,C., Streicher-Abel,B., Waszkewitz, P.: Industrielle Bildverarbeitung, Springer, Heidelberg Bässmann, H., Kreyss, J.: Bildverarbeitung Ad Oculus, Springer, Heidelberg Gonzales, R. C., Woods, R. E.: Digital Image Processing, Prentice Hall, New Jersey B Jähne: Digital Image Processing, Springer, Heidelberg Weitere Literatur wird während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-03
Titel	Technische Mechanik I / Engineering Mechanics 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Begriffe Kraft, Moment, Spannung, Verzerrung und Gleichgewicht sollen sicher beherrscht werden. Die Studierenden sollen Lager und Schnittkräfte von statisch bestimmten Tragwerken berechnen können.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projektaufgaben
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen Lehrsätze der Statik; Resultierende Kräfte Freischeiden von Lagern; Gleichgewicht des starren Körpers Schnittprinzip; statisch bestimmte Fachwerke; statisch bestimmte Rahmentragwerke; Schwerpunkt Flächenträgheitsmoment Widerstandsmoment; Zustandslinien: Hooke'sches Gesetz
Literatur	Technische Mechanik ist ein Elementarfach der Ingenieurausbildung. Die Anzahl der Lehrbücher ist fast unbegrenzt. Alle Lehrbücher, die sich dem Teilgebiet „Statik“ widmen, sind geeignet. Zum Beispiel: D. Gross, W. Hauger, et al: Technische Mechanik 1, Springer Vieweg Lehrbuch bzw. in englischer Übersetzung D. Gross, W. Hauger, et al: Engineering Mechanics 1, Springer Vieweg Textbook

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
------------------	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-04
Titel	Technische Mechanik II / Engineering Mechanics 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Begriffe der Verformungen und Prinzip der virtuellen Verrückung sollen sicher beherrscht werden. Die Studierenden sollen Verformungen von Fach- und Rahmentragwerken berechnen können. Die Grundgleichungen der Flächentragwerke sollen verstanden werden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technisch Mechanik I
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Verschiebungs-Verzerrungs-Relation, Materialgesetz Differentialgleichung und Prinzip der virtuellen Verformungen für die Tragwerkstypen Stab, Scheibe und Volumen sowie Balken und Platte Statische und geometrische Randbedingungen Spannungstransformation und Hauptachsentransformation
Literatur	Alle Lehrbücher, die sich dem Teilgebiet „Festigkeitslehre“ widmen und den o.g. Inhalt abdecken, sind geeignet. Zum Beispiel: D. Gross, W. Hauger, et al: Technische Mechanik 2, Springer Vieweg Lehrbuch bzw. in englischer Übersetzung

	D. Gross, W. Hauger, et al: Engineering Mechanics 2, Springer Vieweg Textbook
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-05
Titel	Methode der Finiten Elemente I / Finite Element Method 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis des grundlegenden programminternen Ablaufs einer Berechnung nach der FEM Kenntnis der Funktion und der Eigenschaften einer Elementsteifigkeitsmatrix für Stabelemente und einfache Scheibenelemente. Erfahrung in der Modellbildung und Berechnung einfacher Strukturen nach der FEM unter besonderer Beachtung des numerischen Konvergenzverhaltens Programmtechnische Umsetzung der Erkenntnisse und ihre Integration in komplexe Programmumgebungen
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik I, Programmierung Ia, Ib, IIa und IIb
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlegende Schritte einer FEM - Berechnung Prinzip der virtuellen Verrückung (schwache Formulierung der DGL). Ableitung der Elementsteifigkeitsmatrix für einen Stab Zusammenbau von Element- zu Systemmatrizen Berücksichtigung der Randbedingungen Besonderheiten der auftretenden linearen Gleichungssysteme Ableitung der Elementsteifigkeitsmatrix für ein 3 Knoten-Scheibenelement.

	Übung zu der programmtechnischen Umsetzung einzelner Aspekte der FEM Übungen zur Modellbildung und Berechnungsdurchführung nach der FEM. Konvergenzuntersuchungen.
Literatur	J. Bathe, Finite Elemente Methode, Springer Verlag K. Knothe, H. Wessels, Finite Elemente, Springer Verlag H.R. Schwarz, Methode der Finiten Elemente, Teubner Studienbücher H. Herrmann, Die Methode der Finiten Elemente, Verlag Harri Deutsch
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-06
Titel	Mathematische Methoden des CAD I / Mathematical Methods for CAD 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der analytischen Geometrie zur Bearbeitung geometrischer Aufgaben mit Hilfe des Rechners Verständnis des Modellbegriffs und elementarer Aufgaben der graphischen Abbildung von CAD-Modellen. Programmtechnische Umsetzung der Erkenntnisse und Integration in komplexe Programmumgebungen
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, IIIa, IIIb, Lineare Algebra I, II, Programmierung Ia, Ib, IIa, IIb
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projektarbeit
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Projektaufgaben mit schriftlichem Bericht. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 50% Klausur und 50% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundbegriffe der analytischen Geometrie: Punkt- und Vektorräume, Abstand, Winkel, metrische Grundaufgaben Koordinatentransformationen und projektive Geometrie Rechnerinterne Modelle und Modelloperationen: CSG-, BRep- Modelle, o.ä. Algorithmen zum Ausblenden verdeckter Modellteile. Modellierung von Licht und Reflexion.

	Anwendung und Vertiefung der Themen an Hand entsprechender Programmieraufgaben
Literatur	Bär: Geometrie Klotzek: Einführung in die Differentialgeometrie Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics, Addison Wesley Watt: 3D Computergrafik, Addison Wesley
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-07
Titel	Dynamik / Dynamics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Das wesentliche Verhalten von Einmassenschwingern unter Berücksichtigung von verschiedenen Dämpfungseinflüssen soll verstanden werden. Die Studierenden sollen Bewegungsgleichungen aus Tragwerken ableiten können und diese mit Hilfe von Programmen lösen können. Eigene Programmentwicklungen sollen erstellt werden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik I, Programmierung Ia, Ib, IIa, IIb
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen Schwinger mit einem Freiheitsgrad Ableitung der Bewegungsgleichungen; Lösung der Bewegungsgleichungen für den ungedämpften und gedämpften Schwinger Ableitung der Bewegungsgleichungen für Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden Berechnung von Eigenvektoren und -frequenzen; modale Dämpfung, Schwingungen von Kontinua.
Literatur	Strukturdynamik, Band 1 und 2; R. Gasch, K. Knothe; Springer

	Verlag Finite Elemente Methode; J. Bathe; Springer Verlag Methode der Finiten Elemente; H.R. Schwarz; Teubner Studienbücher
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-08
Titel	Methode der Finiten Elemente II / Finite Element Method 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis weiterführender Aspekte einer Berechnung nach der FEM Kenntnis der Funktion und der Eigenschaften von isoparametrischen Scheiben- und Volumenelementen Erfahrung in der Modellbildung und Anwendung aufwendiger Strukturberechnungen nach der FEM Programmtechnische Umsetzung der Erkenntnisse und Integration in komplexe Programmumgebungen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik I, Programmierung Ia, Ib, IIa, IIb
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Ableitung der Elementsteifigkeitsmatrix für 4 / 6 Knoten-Scheibenelemente Numerische Integration Schnittkraftmatrizen Ableitung der Elementsteifigkeitsmatrizen für schubweiche und schubstarre Balkenelemente Modellbildung für symmetrische und antimetrische Tragwerke Programmtechnischen Umsetzung einzelner Aspekte der FEM

	Modellbildung und Berechnungsdurchführung nach der FEM für geometrisch komplexere Tragwerke mit aufwendigen Lastannahmen
Literatur	J. Bathe, Finite Elemente Methode, Springer Verlag K. Knothe, H. Wessels, Finite Elemente, Springer Verlag H.R. Schwarz, Methode der Finiten Elemente, Teubner Studienbücher H. Herrmann, Die Methode der Finiten Elemente, Verlag Harri Deutsch
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-09
Titel	Mathematische Methoden des CAD II / Mathematical Methods for CAD 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung der für die Bearbeitung geometrischer Aufgaben mit Hilfe des Computers erforderlichen Grundkenntnisse auf den Gebieten der Differentialgeometrie und des CAGD Programmtechnische Umsetzung der Erkenntnisse und Integration in komplexe Programmsysteme
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, IIIa, IIIb, Lineare Algebra I, II, Programmierung Ia, Ib, IIa, IIb
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Leistungen wie Projekte mit schriftlichem Bericht. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 50% Klausur und 50% modulbegleitende Leistungen. Wird die Klausur nicht bestanden, so lautet die Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Differentialgeometrie von Kurven: Parameterdarstellung, begleitendes Dreibein, Fundamentalsatz der Kurventheorie Differentialgeometrie von Flächen: Parameterdarstellung, Einführung in die Krümmungstheorie Elementare Kurven und Flächen: ihre rechnerinterne Darstellung und geometrische Grundaufgaben Anwendung und Vertiefung der Themen an Hand entsprechender Programmieraufgaben

	Elementare Handhabung eines CAD-Programms
Literatur	Bär: Geometrie Klotzek: Einführung in die Differentialgeometrie Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics, Addison Wesley Watt: 3D Computergrafik, Addison Wesley Farin: Kurven und Flächen im CAGD, Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-01
Titel	Einführung in die Statistik / Introduction to Statistics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 102 Stunden Präsenzzeit, 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Statistische Daten nach Herkunft, Fragestellung und Qualität beurteilen können</p> <p>Überblick über Daten verschiedener Skalentypen erstellen können</p> <p>Einfache Verteilungsmodelle an Daten anpassen können - Parameterschätzungen, Anpassungsmaße</p> <p>Konzept der statistischen Inferenz erfassen und auf Beispiele anwenden können – Konfidenzintervalle, statistische Hypothesentests verstehen</p> <p>Anwendung der Methoden an Beispielen aus Wirtschaft, Technik, Medizin, Biologie</p> <p>Anwendung der Verfahren in der statistischen Programmierumgebung R</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Lineare Algebra I, Lesen englischer Texte
Niveaustufe	3. Studiensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur. In diesem Fall gilt die folgende Zulassungsvoraussetzung: Bestandener modulbegleitender schriftlicher R-Test.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Erhebung/Experiment; deskriptive Statistik; Schätzungen; Verteilung von statistischen Funktionen; Konstruktion von Konfidenzintervallen und Hypothesentests; Einführung in die statistische Programmierumgebung R; Grundlagen der Programmierung in R.

	<i>Alle Inhalte werden auf einem elementaren Niveau vermittelt.</i>
Literatur	<p>Fahrmeir, L.; Künstler, R.; Pigeot, I.; Tutz, G.: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse. Springer-Verlag</p> <p>Schlittgen, R.: Einführung in die Statistik. Analyse und Modellierung von Daten. Oldenbourg</p> <p>Zucchini, W.; Schlegel, A.; Nenadic, O.; Sperlich, S.: Statistik für Bachelor- und Masterstudenten. Springer-Verlag</p> <p>Wollschläger, D.: Grundlagen der Datenanalyse mit R. Springer-Verlag</p> <p>W. N. Venables, D. M. Smith and the R Development Core Team. An Introduction to R</p> <p>Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-02
Titel	Lineare Modelle / Linear Models
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Einfache Regressionsanalyse und multiple Regression sollen dargestellt, berechnet und bewertet werden können</p> <p>Das Modell und das Kleinste-Quadrate-Kriterium soll erläutert werden können</p> <p>Eigenschaften und Lösungen der Normalgleichungen sollen geometrisch, algebraisch und analytisch beschrieben werden können</p> <p>Das Gauss-Markov Theorem und die ML-Eigenschaft der Kleinste-Quadrate-Methode soll erläutert werden können</p> <p>Einfache Wald-Tests für die Koeffizienten sowie Tests für allgemeine Linearhypothesen sollen erlernt werden</p> <p>Wichtige Anwendungen wie polynomiale Regression und ANOVA sollen im Kontext zugeordnet werden können</p> <p>Anwendung der Verfahren in der statistischen Programmierumgebung R</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Einführung in die Statistik, Lineare Algebra I und II, Lesen englischer Texte
Niveaustufe	4. Studiensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur. In diesem Fall gilt die folgende Zulassungsvoraussetzung: erfolgreiche Rücksprachen zu einem modulbegleitenden R-Projekt.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Technik der einfachen und multiplen Regression soll sowohl in

	Theorie als auch in praktischen Übungen am Rechner erlernt werden. Die theoretischen Grundlagen der Regression werden vollständig auf elementarem Niveau behandelt. Eigenes Programmieren mit der Statistik-Software R wird vertieft und auf die Regressionsanalyse angewendet.
Literatur	Falk, M.; Becker, R.; Marohn, F.: Angewandte Statistik - Eine Einführung mit Programmbeispielen in SAS. Springer-Verlag Handl, A.: Multivariate Analysemethoden - Theorie und Praxis multivariater Verfahren unter besonderer Berücksichtigung von S-PLUS. Springer-Verlag Draper, N.; Smith, H.: Applied Regression Analysis. Wiley, N.Y. Fox, J.: Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models. Sage Fox, J.; Weisberg, S.: An R Companion to Applied Regression. Sage
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-03
Titel	Finanzmathematik / Financial Mathematics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Aneignung der Prinzipien und Vorgehensweisen zum Lösen grundlegender finanzmathematischer Probleme insbesondere auch mit Excel Sichere Zahlungsströme analysieren können Festverzinsliche Wertpapiere bewerten können Einblicke in die betriebswirtschaftliche Kostenrechnung erlangen
Voraussetzungen	Empfehlung: Sicherer Umgang mit Folgen und Reihen, Potenzen und Logarithmen; Analysis Ia, Ib und II
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Charakterisierung und Bewertung von Zahlungsströmen unter Sicherheit Zinsrechnung: lineare, exponentielle und stetige Verzinsung mit unterjährigen Modalitäten, finanzmathematisches Äquivalenzprinzip, Effektivzins Rentenrechnung, Tilgungsrechnung, Abschreibungen, Investitionsrechnung Kurse und Renditen von Zinsanleihen, Duration und Konvexität, Zinsstrukturkurve
Literatur	Luderer, B.: Starthilfe Finanzmathematik. Vieweg+Teubner Ortmann, K.M.: Praktische Lebensversicherungsmathematik. Vieweg+Teubner

	Pfeifer, A.: Praktische Finanzmathematik. Harri Deutsch Tietze, J.: Einführung in die Finanzmathematik. Vieweg+Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-04
Titel	Statistiksoftware / Statistical Software
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (2 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Daten in ein Statistiksystem einlesen bzw. importieren können Datahandling statistischer Daten: mit Datenmatrizen, fehlenden Werten, Formaten, Variablenbezeichnungen umgehen können Graphische Darstellungen von Daten erzeugen können Einfache Monte-Carlo Simulationen durchführen können Selbständig Funktion und Bedienung statistischer Auswerteroutinen erarbeiten können Ergebnisse statistischer Analysen als Bericht in einem Textsystem darstellen und dabei Tabellen und Graphiken integrieren können
Voraussetzungen	Empfehlung: Einführung in die Statistik, Lineare Algebra I Lesen englischer Texte
Niveaustufe	5. Studiensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung am Rechner, Projektaufgaben
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gelten die folgenden Regelungen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Projektaufgaben mit schriftlichem Projektbericht. 2. Gewichtung der Modulnote: Klausur 60%, Projekt 40%. 3. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an einem einfachen Multiple-Choice-Test.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Anhand des Statistiksystems SAS oder optional einer anderen Software wie R sollen den Studierenden berufsqualifizierende Kenntnisse im Umgang mit Statistiksoftware vermittelt werden. Dabei werden Datahandling, Datenimport und -export sowie graphische Darstellungen behandelt. Statistische Anwendungsroutinen werden

	exemplarisch erläutert und praktische Erfahrungen durch elementare Monte-Carlo Simulationen erworben.
Literatur	Ortseifen, C.: Der SAS-Kurs - Eine leicht verständliche Einführung. International Thomson Publishing, vergriffen aber als PDF kostenlos erhältlich. W. N. Venables, D. M. Smith and the R Development Core Team. An Introduction to R, Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-05
Titel	Versicherungsmathematik / Actuarial Mathematics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Unsichere Zahlungsströme analysieren und bewerten können Einblick in actuarielle Aspekte der Lebensversicherung erlangen Fähigkeit erlangen, für typische Produkte der Lebensversicherung unter Beachtung aktueller Rechtsvorschriften grundlegende versicherungsmathematische Berechnungen durchzuführen
Voraussetzungen	Empfehlung: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Finanzmathematik
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur. In diesem Fall ist das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben die Voraussetzung zur Prüfungszulassung.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Rechnungsgrundlagen und Sterbetafeln Grundzüge des stochastischen Modells Allgemeine Bildungsprinzipien von Versicherungsbarwerten Berechnung von Netto-, Zillmer-, Kosten-, Brutto- und Tarifprämien sowie entsprechender Deckungsrückstellungen Rückkaufswerte, Beitragsfreistellung und Vertragsänderungen Gewinnrechnung, Überschussbeteiligung und Finanzierbarkeit
Literatur	Führer, C.; Grimmer, A.: Einführung in die Lebensversicherungsmathematik, Verlag VVW Ortmann, K.M.: Praktische Lebensversicherungsmathematik, Vieweg+Teubner

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
------------------	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-06
Titel	Methoden der schließenden Statistik I / Methods of Statistical Inference 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Methoden der schließenden Statistik sollen für univariate Datensätze ausgewählt und eingesetzt werden können. Prinzipien der Punkt- und Intervallschätzung sollen auf parametrische Wahrscheinlichkeitsverteilungen angewendet werden können. Gütekriterien statistischer Entscheidungen, insbesondere Effizienz- und Powerbetrachtungen sollen bewertet werden. Kompetenz: Methodische Sicherheit als Fachkompetenz, Fähigkeit zur Kommunikation von Methoden und Ergebnissen als fachübergreifende Kompetenz.
Voraussetzungen	Empfehlung: Einführung in die Statistik, Lineare Algebra I und II Lesen englischer Texte
Niveaustufe	5. Studiensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Verbindung von Theorie und Anwendung statistischer Methoden wird vermittelt: Anpassung von parametrischen Verteilungen an Daten Prinzipien der Punkt- und Intervallschätzung von Parametern Methoden zur Konstruktion von Schätzfunktionen Methoden – auch nicht parametrische - zur Testkonstruktion Neben den klassischen Ansätzen und Methoden werden allgemeine

	Likelihood-basierte, Bayes- und Resamplingverfahren exemplarisch behandelt.
Literatur	Fahrmeir, L.; Künstler, R.; Pigeot, I.; Tutz, G.: Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. Springer-Verlag Schlittgen, R.: Einführung in die Statistik. Analyse und Modellierung von Daten. Oldenbourg Schlittgen, R.: Statistische Inferenz. Oldenbourg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird im Wesentlichen auf Deutsch angeboten. Es wird mit deutsch- und englischsprachigem Material gearbeitet.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-07
Titel	Operations Research / Operations Research
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Grundlegende Einsichten in die Problematik der Optimierung mit mehreren Zielen erlangen Die Fähigkeit erlangen, angewandte Optimierungsprobleme zu formalisieren und mit mathematischen Mitteln zu lösen
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, Lineare Algebra I und II, Diskrete Mathematik, Datenstrukturen und Algorithmen
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur. In diesem Fall ist die erfolgreiche Bearbeitung einer Projektaufgabe mit Projektbericht die Voraussetzung zur Prüfungszulassung.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Lineare Optimierung, Simplexalgorithmus Einblicke in ausgewählte Optimierungsprobleme: ganzzahlige Optimierung, kombinatorische Optimierung, dynamische Optimierung, nichtlineare Optimierung, Entscheidungsbaumverfahren, heuristische Verfahren Einführung in Entscheidungstheorie / Spieltheorie
Literatur	Gohout, W.: Operations Research Wiese, H.: Entscheidungs- und Spieltheorie Zimmermann, W.: Operations Research
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-08
Titel	Methoden der schließenden Statistik II / Methods of Statistical Inference 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Methoden der schließenden Statistik sollen für multivariate Datensätze ausgewählt und eingesetzt werden können. Grundlagen der Schätzung und Bewertung multipler Regressionsmodelle für metrische und für Survival-Endpunkte sollen vergleichend erarbeitet werden. Kompetenz: Methodische Sicherheit als Fachkompetenz, Fähigkeit zur Kommunikation von Methoden und Ergebnissen als fachübergreifende Kompetenz
Voraussetzungen	Empfehlung: Einführung in die Statistik, Lineare Algebra I und II, Lineare Modelle, Analysis Ia, Ib und II, Lesen englischer Texte.
Niveaustufe	6. Studiensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Projektaufgabe mit Rücksprache. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 70% Klausur und 30% modulbegleitende Leistungen. Bei Klausurnote 5,0 oder Projektaufgabennote 5,0 ist die Gesamt-Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Prinzipien von Regressionsmodellen, funktionale Beziehungen, faktorielle Modelle, Verallgemeinerte lineare Modelle und Verweildauermodelle Inferenz, Modellgüte, Validierung und Resampling-Verfahren.
Literatur	Fahrmeir, L.; Tutz, G.: Multivariate Statistical Modelling Based on Generalized Linear Models Springer-Verlag

	<p>Falk, M.; Becker, R.; Marohn, F.: Angewandte Statistik - Eine Einführung mit Programmbeispielen in SAS. Springer-Verlag</p> <p>Handl, A.: Multivariate Analysemethoden - Theorie und Praxis multivariater Verfahren unter besonderer Berücksichtigung von S-PLUS, Springer-Verlag</p> <p>Venables, W.N.; Ripley, B.D.: Modern Applied Statistics with S. Springer-Verlag</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird im Wesentlichen auf Deutsch angeboten. Es wird mit deutsch- und englischsprachigem Material gearbeitet.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-09
Titel	Datenbanksysteme II / Database Management Systems 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (seminaristischer Unterricht) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Systematische Speicherung und Analyse von Information mit Datenbanksystemen für verschiedene Einsatzgebiete verstehen und anwenden können Die strukturierte Bereitstellung der Daten durch die Datenbanktechnologie zur Integration in Wissenschaft Wirtschaft Technik und Forschung nutzen lernen mit anderen Systemen, Softwaresystemen, Netzen und dem Internet.
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmierung Ia, Ib, IIa und IIb Datenbanksysteme I
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Aufgaben, Projekte
Status	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt „Wirtschaftsmathematik und Statistik“. Wahlpflichtmodul, wenn der Studienschwerpunkt „Mathematik und Technik“ gewählt wurde.
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitende Projektaufgabe mit schriftlicher Dokumentation und Präsentation. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 50% Klausur und 50% Projektaufgabe. Bei Klausurnote 5,0 oder Projektaufgabennote 5,0 ist die Gesamt-Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SQL Vertiefung: Trigger, Transaktionen, Prozeduren, Benutzerrechte Qualität Vertiefung: Integrität, Anomalien, ACID Zugriff und Schnittstellen: Nutzung von Tools, Programmierschnittstellen (API), Statistiksoftware, Unternehmenssoftware, Internetportale, Dynamischer Datenbankzugriff Datenbanksysteme in Netzen: Client-Server-Architektur, Concurrency-Control, Partitionierung, Replikation, Clustering,

	NoSQL, Big Data Anwendungsgebiete: Geschäftsprozesse (OLTP), Content-Management-System (CMS), Customer-Relationship-Management (CRM), Enterprise-Resource-Planning (ERP), Data-Warehouse (DWH), Geschäftsanalyse (OLAP), Data Mining (DM) Praktische Anwendungen am Rechner, beispielsweise mit MySQL
Literatur	Bonazzi, Stokol: Oracle und Java, Markt und Technik Vossen: Datenmodelle; Addison Wesley, Microsoft: Microsoft SQL-Server, Microsoft Technologies Series Cordts: Datenkonzepte in der Praxis, Addison –Wesley Schöning: XML und Datenbanken; Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP01
Titel	FEM Berechnungsprojekt / FEM Project
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage den Ablauf einer Konstruktionsberechnung zu benennen. Sie können aus einer Konstruktionszeichnung die grundlegenden Verfahren des FEM-Modellaufbaus auswählen und die Verfahren der Erfassung der Lastannahmen identifizieren. Sie können eine Berechnung anwenden und die Verfahren zur Ergebnisinterpretation verwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik und Finite Elemente Methode
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Projekt
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Projekt.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Zerlegung einer Konstruktion in Baugruppen Elementierung der Baugruppen Ableitung von Lastannahmen aus Regelwerken Aufbau eines vollständigen FEM Modells Berechnung des Tragwerks unter der Einwirkung verschiedener Lastfälle. Interpretation der Ergebnisse Grundlage des Projekts sollen reale Bauwerke (Brücken, Hallenkonstruktionen, Kräne, usw.) aus dem Bauingenieurwesens oder des Maschinenbaus sein.
Literatur	Bathe, J.: Finite Elemente Methode, Springer Verlag Herrmann, H.: Die Methode der Finiten Elemente für Ingenieure, Verlag Harri Deutsch

	Knothe, K.; Wessels, H.; Finite Elemente, Springer Verlag Schwarz, H.R.: Methode der Finiten Elemente; Teubner Studienbücher
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP02
Titel	Ausgewählte Kapitel der Akustik / Selected Topics of Acoustics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Gegenstand sind die Numerische Akustik (V1) oder die Theoretische Akustik (V2).</p> <p>Gegenstand in (V1) sind die mathematischen und physikalischen Grundlagen der Numerischen Akustik. Am Ende der Lehrveranstaltung sollen wichtige Problemstellungen aus der Numerischen Akustik klassifiziert und analysiert werden können, die zugehörigen numerischen Verfahren beherrscht und konkrete akustische Problemstellungen mit Hilfe von Akustik-Software gelöst werden können.</p> <p>Gegenstand in (V2) sind die mathematischen und theoretischen Grundlagen der Akustik. Die Studierenden können Schall- und Schwingungsfelder mathematisch modellieren, die zugehörigen Gleichungen physikalisch interpretieren, ihre Gültigkeitsgrenzen bestimmen und geeignete Lösungsmethoden für Anwendungsprobleme aufzeigen und einsetzen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse in den Gebieten der Analysis, Lineare Algebra, Differentialgleichungen und Numerischer Mathematik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form, Projekte
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	<p>Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.</p> <p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.</p>
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts

Inhalte	<p>V1: Grundlagen und Grundbegriffe der Akustik, Wellengleichungen und Randwertprobleme, Schallwellenausbreitung, Methoden zur Beschreibung von Schallquellen, Methoden zur Berechnung der Schallabstrahlung und Schallstreuung, Schallfelder in Halbräumen und Innenräumen, Absorberberechnungen</p> <p>V2: Grundlagen akustischer Systeme, Zeitverlauf und Spektrum, Fourieranalyse, Differentialgleichungen der Akustik, Lighthillgleichung, Wellengleichung, Helmholtzgleichung, Greensche Funktionen und Schallquellen, Schallausbreitung in Gasen, Stäben und Platten, Schallabstrahlung von ebenen Flächen, Rand- und Eigenwertprobleme in der Akustik, Schallfelder in Zylinder- und Kugelkoordinaten</p>
Literatur	<p>V1: Formulas of Acoustics, F.P. Mechel, Springer Eigenes Skript und aktuelle Literaturliste des Dozenten</p> <p>V2: Theoretical Acoustics, P. M. Morse, K. U. Ingard, Princeton, Formulas of Acoustics, F.P. Mechel, Springer</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP03
Titel	Einführung in Wavelets / Introduction to Wavelets
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können Wavelets und Wavelettransformationen beschreiben sowie Skalenraumanalysen erklären. Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge und Unterschiede zur Fouriertransformation erklären. Sie können Anwendungen der Wavelets in der Signalverarbeitung und Bilddatenkompression benennen und Problemstellungen klassifizieren. Sie können den schnellen Waveletalgorithmus beispielhaft implementieren und konkrete Beispielaufgaben zur Signalanalyse lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Lineare Algebra und Analysis. Digitale Bildverarbeitung.
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form, Projekte
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Haar-Wavelet (1-D, 2-D), Daubechies Wavelets, Fourier Transformationen, diskrete und kontinuierliche Wavelets, Skalenraumanalysen, Grundbegriffe der Funktionalanalysis, Anwendungsbeispiele aus Technik und Wirtschaft (Analyse von Daten- bzw. Signalströmen, Bildverarbeitung)
Literatur	Nievergelt, Yves: Wavelets Made Easy, Birkhäuser Blatter, Christian: Wavelets – Eine Einführung, Vieweg Walker, James S.: A Primer on Wavelets and their Scientific

	Applications, Chapman & Hall/CRC Frazier, Michael W.: An Introduction to Wavelets through Linear Algebra, Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfel	Erklärung
Modulnummer	WP04
Titel	Einführung in die mathematische Modellierung / Introduction to Mathematical Modeling
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen den Übergang von einem Anwendungsproblem zu einer mathematischen Problemstellung mit anschließender Analyse und Lösung/Simulation als einen systematischen Vorgang kennenlernen und in die Lage versetzt werden dies selbstständig an einfachen Beispielen umzusetzen. Die Studierenden erlernen wichtige Modellansätze und Grundtechniken der mathematischen Modellierung.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis Ia, Ib, II, IIIa, IIIb und IV, Lineare Algebra I und II, Numerische Mathematik I - III
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form, Vorträge, Projektarbeit in Gruppen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Bearbeitung und Vorstellung eines Modellierungsprojektes (Vortrag und schriftliche Ausarbeitung). In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 50% Vortrag und 50% schriftliche Ausarbeitung.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Methodik der mathematischen Modellierung/ Modellierungszyklus Exemplarische Behandlung wichtiger Modellansätze wie <ul style="list-style-type: none"> • Bilanzgleichungen (z.B. Wärmeleitung, Populationsmodelle) • Zustände und Übergänge (z.B. zelluläre Automaten, Markovketten) Modellanalyse: <ul style="list-style-type: none"> • Linearisierung

	<ul style="list-style-type: none">• Dimensionsanalyse• Stabilität und asymptotisches Verhalten Bearbeitung von Fallbeispielen in Gruppenarbeit
Literatur	Ortlieb et al. , Mathematische Modellierung. Eine Einführung in zwölf Fallstudien Haußer/ Luchko : Einführung in die mathematische Modellierung Bungartz et al.: Modellbildung und Simulation Fowkes/Mahony : Einführung in die mathematische Modellierung.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP05
Titel	Funktionentheorie / Complex Analysis
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können die Grundbegriffe der reellen Analysis auf die komplexe Analysis übertragen, sie können Funktionen auf ihre komplexe Differenzierbarkeit prüfen, sie kennen den Cauchyschen Integralsatz und können ihn anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis I - IV
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form, Vorträge
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: schriftlicher Test, Vortrag und schriftliche Ausarbeitung. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 50% Test, 25% Vortrag und 25% schriftliche Ausarbeitung.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Komplexe Zahlen, topologische Grundbegriffe, komplexe Differenzierbarkeit, komplexe Integralrechnung, Wegunabhängigkeit, Cauchyscher Integralsatz, Potenzreihenentwicklung holomorpher Funktionen
Literatur	Jänich: Funktionentheorie Forst, Hoffmann: Funktionentheorie erkunden mit Maple Remmert, Schumacher: Funktionentheorie 1 Herz, Andreas: Repetitorium Funktionentheorie
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP06
Titel	Differentialgeometrie / Differential Geometry
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Theorie für Kurven in der Ebene, im Raum und für Flächenstücke. Sie kennen die wesentlichen geometrischen Größen und können diese anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Analysis I bis IV, Lineare Algebra I, II und Differentialgleichungen
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Kurventheorie in der Ebene und im Raum, Bogenlänge, Krümmung, Torsion, Begleitbasis, Hauptsatz der Kurventheorie, Parametrisiertes Flächenstück, Tangentialraum, Normalenfeld, 1. und 2. Fundamentalformen, Weingartenoperator, Hauptkrümmungen, mittlere und Gaußsche Krümmung.
Literatur	Gray: Differentialgeometrie do Carmo: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP07
Titel	Explorative Datenanalyse / Exploratory Data Analysis
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben vertiefte in der grafischen Datenexploration, die sie in geeigneter Software praktisch umsetzen können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Einführung in die Statistik, Lineare Algebra I und II
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form, Projektaufgaben
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitendes Projekt mit Rücksprache. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 50% Klausur und 50% modulbegleitende Leistungen. Bei Klausurnote 5,0 oder Projektnote 5,0 ist die Gesamt-Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Univariate und bivariate Exploration (z.B. Kerndichte-Schätzung, nichtparametrische Regression), multivariate Datenstruktur, einfache graphische Darstellungsmethoden für multivariate Datensätze (bedingte Graphiken, Scatterplot-Matrizen usw.), graphische Darstellungsmöglichkeiten, die auf fortgeschrittenen mathematischen Verfahren basieren (z.B. auf Hauptkomponentenanalyse, Projection Pursuit, Kartierungsmethoden, Regressions- oder Klassifikationsbaumverfahren)
Literatur	Cleveland: Visualizing Data Hastie, Tibshirani, Friedman: The Elements of Statistical Learning Tufto: The Visual Display of Quantitative Information Tukey: Exploratory Data Analysis Wilkinson: The Grammar of Graphics

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.
------------------	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP08
Titel	Multivariate Statistische Methoden / Multivariate Statistical Methods
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können verschiedene multivariate Fragestellungen unterscheiden und erwerben Kenntnisse in den klassischen multivariaten Analysetechniken, die sie in geeigneter Software praktisch umsetzen können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Einführung in die Statistik, Lineare Algebra I und II
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitendes Projekt mit Rücksprache. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 50% Klausur und 50% modulbegleitende Leistungen. Bei Klausurnote 5,0 oder Projektnote 5,0 ist die Gesamt-Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Multivariate Datenstruktur, Hauptkomponentenanalyse, Clusteranalyse und Diskriminanzanalyse, Auswahl weiterer Verfahren (z.B Faktorenanalyse, Korrespondenzanalyse, kanonische Korrelationen, Multidimensional Scaling, multivariate Aspekte von Regressionsmethoden, Klassifikations- und Regressionsbäume, neuronale Netze, Support-Vektor-Maschinen)
Literatur	Falk, Becker, Marohn: Angewandte Statistik Everitt, Hothorn: An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R Handl: Multivariate Analysemethoden Hartung, Elpelt: Multivariate Statistik Hastie, Tibshirani, Friedman: The Elements of Statistical Learning

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.
------------------	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP09
Titel	Nichtparametrische statistische Verfahren / Nonparametric Statistical Methods
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Anwendung nichtparametrischer (verteilungsfreier) Methoden. Sie können die vorgestellten Verfahren in geeigneter Software praktisch anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Einführung in die Statistik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und modulbegleitendes Projekt mit Rücksprache. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 70% Klausur und 30% modulbegleitende Leistungen. Bei Klausurnote 5,0 oder Projektnote 5,0 ist die Gesamt-Modulnote 5,0.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Klassische verteilungsfreie Schätzungen und Tests (insbesondere für Rangdaten), nichtparametrische Funktionsschätzung (z.B. Kerndichteschätzung und Kernregression, Spline- und Nearest-Neighbor-Regression, generalisierte additive Modelle), Diskussion der Unterschiede parametrischer und nichtparametrischer Methoden
Literatur	Bortz, Lienert, Boehnke: Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik Härdle, Müller, Sperlich, Werwatz: Nonparametric and Semiparametric Models Hastie, Tibshirani, Friedman: The Elements of Statistical Learning
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP10
Titel	Schadenversicherungsmathematik / Non-Life Actuarial Mathematics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Modelle und Methoden zur Bewertung von Sachversicherungsrisiken verstehen Adäquate Versicherungsprämien berechnen können Schadenreserven berechnen können
Voraussetzungen	Empfehlung: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Methoden der Schließenden Statistik I und II.
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur. In diesem Fall ist das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben die Voraussetzung zur Prüfungszulassung.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Risikomodelle: Individuelles Modell, Kollektives Modell, Aggregation, Prämienprinzipien Tarifizierung: Kalkulationsstatistiken, Tarifizierungsmodelle, Bonus-Malus-Systeme Risikoteilung: Selbstbehalte, Haftungsgrenzen, Rückversicherung Schadenreservierung: Chain-Ladder, Grossing-Up, Cape Cod, Bornhuetter-Ferguson und ausgewählte andere Verfahren
Literatur	Mack, Thomas: Schadenversicherungsmathematik, VVW Karlsruhe 2002 Radtke, Michael; Schmidt, Klaus D. (Hrsg.): Handbuch zur Schadenreservierung, VVW Karlsruhe 2004 Tse, Yiu-Kuen: Nonlife Actuarial Models, Cambridge University Press 2009

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
------------------	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP11
Titel	Spieltheorie / Game Theory
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Verbindung der Erkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung mit den Erkenntnissen der Optimierung aus der Wirtschaftsmathematik zur Bewertung von komplexen Entscheidungssituationen mit mehreren Akteuren Modelle und Methoden der kooperativen und nichtkooperativen Spieltheorie verstehen und praktisch anwenden Fähigkeit, rationales Verhalten mathematisch zu modellieren und zu analysieren
Voraussetzungen	Empfehlung: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Operations Research
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur. In diesem Fall ist das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben die Voraussetzung zur Prüfungszulassung.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen der Entscheidungstheorie Beschreibung von nichtkooperativen Spielen in Normalform und extensiver Form, Analyse von Strategien im Hinblick auf Garantiewerte und Nash-Gleichgewichte Lösung von Zweipersonen-Nullsummenspielen mit dem Simplex-Algorithmus, Ermittlung teilspielperfekter Gleichgewichte für extensive Spiele Klassische Verhandlungslösungen für kooperative Zweipersonenspiele: Kalai-Smordinsky, Nash und andere Lösungskonzepte für kooperative n -Personen-Spiele: Shapley-Wert und andere

Literatur	Holler, Illing: Einführung in die Spieltheorie, Springer Schlee: Einführung in die Spieltheorie, Vieweg Rauhut, Schmitz, Zachow: Spieltheorie, Teubner Wiese: Entscheidungs- und Spieltheorie, Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP12
Titel	Einführung in das Ertragsmanagement / Introduction to Revenue Management
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können die Begriffe und Methoden aus der Stochastik und Wirtschaftsmathematik auf die Anwendungen im Ertragsmanagement übertragen und nutzen. Sie kennen die grundlegenden Methoden des Ertragsmanagements und können diese anwenden.
Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Operations Research
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur und Präsentation eines Hausarbeitsthemas mit schriftlicher Ausarbeitung. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 60% Klausur und 40% Hausarbeit.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Einführung in die Grundlagen und Anwendungen des Revenue Managements an Praxisbeispielen wie Luftfahrtbranche, Hotelbranche, Mietwagenverleih, Auftragsfertigung Preisdifferenzierung, Kapazitätssteuerung am Beispiel der Luftfahrtbranche: Steuerung von Einzelflügen, Steuerung von Flugnetzen, exakte (dynamische Programmierung und LP-Modelle) und heuristische Verfahren (EMSR-a, EMSR-b) Nachfrageprognose Überbuchungssteuerung, Ausblick auf Dynamic Pricing.
Literatur	Robert Klein und Claudius Steinhardt: Revenue Management: Grundlagen und Mathematische Methoden, Springer Verlag Kalyan T. Talluri und Garrett J. van Ryzin: The Theory and Practice of Revenue Management, Kluwer Robert L. Phillips: Pricing and Revenue Optimization. Stanford Business Books
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder auf Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP13
Titel	Einführung in Spezialgebiete der Optimierung / Introduction to Special Topics in Optimization
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren der mathematischen Optimierung und können diese auf spezielle Probleme aus der Praxis anwenden. Sie können bewerten, welche Methoden und Datenstrukturen zur Lösung der einzelnen Probleme zu empfehlen sind.
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmierung Ia-IIb, Diskrete Mathematik, Algorithmen und Datenstrukturen, Anwendungsprogrammierung, Numerik I-II
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form, theoretische und praktische Aufgaben, Anwendungsprojekt, Präsentation
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Projektarbeit und Präsentation. In diesem Fall werden die Teilleistungen folgendermaßen gewichtet: 80% Projektarbeit und 20% Präsentation
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlegende Begriffe und Algorithmen der diskreten oder kontinuierlichen Optimierung Typische Anwendungsszenarien Spezielle Techniken für Anwendungen mit bestimmten Eigenschaften Theoretische und praktische Beschleunigung von Rechenverfahren Laufzeitanalysen und –messungen Design von Datenstrukturen zur optimalen Unterstützung von Algorithmen

	<p>Einführung in eine Solver-Software für Optimierungsprobleme (z.B. Cplex, Scip)</p> <p>Die Programmierung erfolgt mit einer geeigneten, aktuellen und den Erfordernissen der Anwendungen einer angepassten Programmiersprache.</p>
Literatur	<p>Burkard, Zimmermann: Einführung in die mathematische Optimierung, Springer</p> <p>Jarre, Stoer: Optimierung, Springer</p> <p>Kallrath: Gemischt-ganzzahlige Optimierung, Vieweg</p> <p>Spellucci: Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung, Birkhäuser</p> <p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - eine Einführung, Oldenbourg</p> <p>Ottmann, Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP14
Titel	Einführung in die Entwicklung von Webanwendungen / Introduction to Web Application Development
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung von zur Konzipierung und Implementierung von Webanwendungen erforderlichen grundlegenden Methoden, Fertigkeiten und Denkweisen Kenntnisse verwendeter Technologien Training des logischen Denkens und des Abstraktionsvermögens Vertiefung der Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Softwareentwicklung
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmierung Ia, Ib, IIa, IIb, Datenbanksysteme I
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form, Projektarbeit
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Projekt mit schriftlicher Dokumentation und Präsentation. In diesem Fall gilt die folgende Zulassungsvoraussetzung: Unbenotete Testate zur Projektplanung, - umsetzung und -dokumentation innerhalb des Moduls.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen und Grundbegriffe aus dem Gebiet verteilte Anwendungen (Client-/Server-Anwendungen, Mehrschichtenarchitektur, usw) Einführung in eine oder mehrere der folgenden Webtechnologien: - HTTP, REST, URL, URI - (X)HTML, DOM, CSS, JS - PHP - Datenbankanbindung - Ajax - jQuery

	- Responsive Design - oder andere aktuelle Technologien
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP15
Titel	CAD Projekt / CAD Project
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen Konstruktionsmethoden, die im besonderen Maße ein sehr hohes mathematisches Verständnis von Zusammenhängen und ein sehr gutes räumliches Vorstellungsvermögen voraussetzen. Sie kennen grundlegende Begriffe und Methoden der Erstellung von parametrisierten Bauteilen und der Makroprogrammierung und können die erlernten Vorgehensweisen auf unterschiedliche Problemstellungen anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Lineare Algebra I, Programmierung Ia Ib IIa, IIb
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Projekt
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Projekt mit schriftlicher Dokumentation.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Grundbegriffe und allgemeine Methoden der parametrischen Bauteil- und Baugruppenkonstruktion Konstruktion von dreidimensionalen Bauteilen Flächenkonstruktion, Parametrisierung Programmierung von Makros mit Hilfe einer geeigneten Programmierschnittstelle des eingesetzten CAD-Systems Die Konstruktions- und Programmierübungen erfolgen mit einem geeigneten und aktuellen CAD-System (z.B. CATIA V5).
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste bezogen auf das verwendete CAD-System wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP16
Titel	Investmentmanagement / Investmentmanagement
Leistungspunkte	5
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Wirtschaftsmathematik
Lernziele / Kompetenzen	Modelle und Methoden zur Bewertung von Kapitalanlagemöglichkeiten verstehen und praktisch anwenden Aktien, Wertpapierportfolios und derivative Finanzinstrumente mathematisch modellieren, analysieren und bewerten
Voraussetzungen	Empfehlung: Finanzmathematik sollte erfolgreich abgeschlossen sein.
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur. In diesem Fall ist das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben die Voraussetzung zur Prüfungszulassung.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Mathematische Modellierung und statistische Analyse der Zeitreihen von Aktienkursen; Portfolioselektion nach Markowitz unter Berücksichtigung von Diversifikation und Effizienz; Methodische Grundlagen das Capital Asset Pricing Model (CAPM); Bewertung von Forwards und Futures anhand des Cost of Carry Prinzips; Beurteilung einfacher Optionen anhand grundlegender Ansätze wie Duplikationsprinzip, Hedging und Martingalpricing; Asset-Modellierung anhand des Binomialmodells; Black-Scholes-Formel.
Literatur	Albrecht, Maurer: Investment- und Risikomanagement. Schäffer Poeschel Capinski, Zastawniak: Mathematics for Finance, Springer Deutsch: Derivate und Interne Modelle. Schäffer Poeschel Hull: Optionen, Futures und andere Derivate. Pearson Studium
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP17
Titel	Kryptographie / Cryptography
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Präsenz (Übung) 68 Stunden Präsenzzeit, 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die wesentlichen Basistechniken moderner Kryptographie. Anhand von Anwendungen der Kryptographie wird ein Grundverständnis der IT-Sicherheit erworben.
Voraussetzungen	Empfehlung: Lineare Algebra I und II
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen in seminaristischer Form, Übungen (Durchführung und Besprechung theoretischer Aufgaben), Literaturstudium, Selbststudium
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Über das Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn eines Semesters.
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt die folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Es werden die notwendigen Kenntnisse aus der Algebra, Zahlentheorie und Wahrscheinlichkeitstheorie, insbesondere Kongruenzen und Restklassenringe, wiederholt bzw. vermittelt.</p> <p>Beginnend mit den Grundlagen symmetrischer Verschlüsselungsverfahren (historische Chiffren, moderne Blockchiffren) werden im Anschluss asymmetrische Verfahren (u.a. RSA Verfahren, Diffie-Hellman Schlüsselaustausch, Signaturverfahren) und Vertrauensmodelle in der Kryptographie behandelt.</p> <p>Die praktische Anwendung dieser Verfahren wird anhand von Beispielen aus dem Internet erläutert, wie z.B. sichere Datenübertragung zu online-shops oder Ende-zu-Ende</p>

	Verschlüsselung von E-Mails.
Literatur	Johannes Buchmann: Einführung in die Kryptographie, 5. Auflage Springer-Verlag 2010 Christof Paar, Jan Pelzl: Understanding Cryptography, 2. Auflage Springer Verlag 2010
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.