

Anlage 5

Modulhandbuch des Studiengangs

Computational Mathematics

Bachelor of Science

des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften
der Hochschule Darmstadt – University of Applied Sciences

vom 22.04.2025

Gültig ab 01.05.2026

Zugrundeliegende BBPO vom 22.04.2025 (Amtliche Mitteilungen Jahr 2026)

Inhaltsverzeichnis

Pflichtkatalog	4
Analysis 1	5
Analysis 2	7
Computational Mathematics	9
Explorative Datenanalyse	12
Fourier-Methoden	15
Gewöhnliche Differentialgleichungen	17
Lineare Algebra 1	19
Lineare Algebra 2	22
Maschinelles Lernen	25
Modellierung 1	27
Modellierung 2	30
Numerische Mathematik	33
Numerische Mathematik 2	36
Optimierung	39
Projektseminar	42
Programmieren 1	44
Programmieren 2	46
Programmieren 3	48
Proseminar	51
Stochastik	53
Praxismodul - Berufspraktische Phase	55
Bachelormodul	57
Wahlpflichtkatalog	59
Differentialgeometrie	60
Finite Methoden	62
Funktionentheorie	65
Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens	67
Nichtlineare Optimierung	70

Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	73
Tensorrechnung	75
Integriertes Nebenfach	77
Interdisziplinärer Studienbereich Sozial- und Kulturwissenschaften (SuK)	80
Fremdsprache	83

Pflichtkatalog

Catalog of compulsory modules

Analysis 1

Modulname

Analysis 1
Analysis 1

Modulkürzel

Ana1

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Analysis 1

Semester

1

Modulverantwortliche(r)

T. Bedenk

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Zahlenräume
- elementare Funktionen
- Folgen, Reihen, Potenzreihen
- Grenzwerte und Stetigkeit reellwertiger Funktionen einer reellen Variablen
- Differentialrechnung reellwertiger Funktionen einer reellen Variablen
- Integralrechnung reellwertiger Funktionen einer reellen Variablen
- ggf. metrische Räume

Ziele

Mit dieser Vorlesung erwerben die Studierenden gemeinsam mit den Veranstaltungen Analysis 2 sowie Lineare Algebra 1 und Lineare Algebra 2 die Grundlagen für sämtliche weiterführenden mathematischen Veranstaltungen dieses Studiengangs.

Kenntnisse

Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Analysis, wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation und Integration.

Fertigkeiten

Die Studierenden sind zur Lösung typischer Fragestellungen in der Lage.

Kompetenzen

Die Studierenden können mathematische Beweise verstehen, zu Problemen Lösungen mathematischer Art erarbeiten und argumentieren.

Lehr- und Lernformen

7 SWS Vorlesung und 3 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

10 CP 300 h (Präsenzstudium 140 h plus 160 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendbar für fast alle Lehrveranstaltungen dieses Studiengangs

Literatur

- Königsberger, Analysis 1, Springer
- Forster, Analysis 1, Vieweg+Teubner
- Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Vieweg+Teubner
- Spindler, Höhere Mathematik, Harry Deutsch

Analysis 2

Modulname

Analysis 2
Analysis 2

Modulkürzel

Ana2

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Analysis 2

Semester

2

Modulverantwortliche(r)

T. Bedenk

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Differentialrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variablen mit Satz von Taylor, implizite Funktionen, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen (Lagrange)
- Parametrisierte Kurven
- Integralrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variablen mit Satz von Fubini, Transformationssatz (Substitutionsregel)

Ziele

Mit dieser Vorlesung erwerben die Studierenden gemeinsam mit den Veranstaltungen Analysis 1 sowie Lineare Algebra 1 und Lineare Algebra 2 die Grundlagen für sämtliche weiterführenden mathematischen Veranstaltungen dieses Studiengangs.

Kenntnisse

Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der multivariaten Analysis, wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation und Integration.

Fertigkeiten

Die Studierenden sind zur Lösung typischer Fragestellungen in der Lage.

Kompetenzen

Die Studierenden können mathematische Beweise verstehen, zu Problemen Lösungen mathematischer Art erarbeiten und argumentieren.

Lehr- und Lernformen

4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 84 h plus 66 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

Lineare Algebra 1, Analysis 1

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendbar für fast alle Lehrveranstaltungen dieses Studiengangs

Literatur

- Königsberger, Analysis 1, Springer
- Königsberger, Analysis 2, Springer
- Forster, Analysis 2, Vieweg+Teubner
- Forster, Analysis 3, Vieweg+Teubner
- Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 2, Vieweg+Teubner
- Spindler, Höhere Mathematik, Harry Deutsch

Computational Mathematics

Modulname

Computational Mathematics

Modulkürzel

CM

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Computational Mathematics

Semester

2

Modulverantwortliche(r)

F. Lenders

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Nutzung von Computer-Algebra-Systemen wie z.B. Mathematica, Maple, SymPy
- Nutzung von numerischen Programmierumgebungen und Bibliotheken wie z.B. NumPy, SciPy, Julia, MATLAB
- Anwendung von Algorithmen der symbolischen und numerischen Mathematik zur Lösung von Problemstellungen aus Analysis und Linearer Algebra:
- Lösung von Gleichungen, Nullstellenberechnung
- Differentiation
- Integration
- Matrizen- und Vektorrechnung
- Lösung von Linearen Gleichungssystemen
- Berechnung von Eigenwerten
- Potenzreihenentwicklungen
- Untersuchung von einfachen Teilproblemen aus Technik, Naturwissenschaft und Wirtschaft in Laborübungen mit den genannten numerischen und symbolischen Techniken

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen Anwendungsmöglichkeiten und Grundlagen der computergestützten Mathematik. Sie kennen unterschiedliche Problemklassen, in denen computergestützte Verfahren verwendet werden können. Sie kennen Standardsoftware der symbolischen und numerischen computergestützten Mathematik.

Fertigkeiten

Die Studierenden können Software der symbolischen und numerischen computergestützten Mathematik verwenden, um Problemstellungen der Analysis und Linearen Algebra zu bearbeiten. Sie können die Ergebnisse in geeigneter Weise darstellen, z.B. durch algebraische Ausdrücke, als tabellarische Zusammenfassung oder mittels grafischer Visualisierung.

Kompetenzen

Die Studierenden können Anwendungsfragestellungen und innermathematische Problemstellungen computergestützt lösen. Sie können dazu geeignete Softwarebibliotheken auswählen und Fragestellungen so formulieren, dass diese mit den zur Verfügung gestellten Hilfsmitteln der Software gelöst werden können. Sie können die Ergebnisse im Anwendungs- oder innermathematischen Kontext interpretieren.

Lehr- und Lernformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.
Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

keine

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Führer, Solem, Verdier: Scientific Computing with Python 3, Packt Publishing
- Johansson: Numerical Python, Springer
- Linge, Langtangen: Programming for Computations, Springer
- Morley: Applying Math with Python, Packt Publishing
- Natt: Physik mit Python, Springer
- Weitz: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker, Springer

Explorative Datenanalyse

Modulname

Explorative Datenanalyse und Visualisierung
Exploratory Data Analysis and Visualisation

Modulkürzel

EDA

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Explorative Datenanalyse und Visualisierung

Semester

1

Modulverantwortliche(r)

S. Döhler, A. Jahn

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Beschreibende Statistik
- Datenvisualisierung / Grammar of Graphics
- Data wrangling / Datenverarbeitung / Reproduzierbarkeit
- Univariate Regression
- Praktische Analyse von Daten mit einer professionellen Software
- Arbeiten mit Markdown / Notebooks
- ggf. weitere Themen wie robuste Regression, Kerndichteschätzer

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen und verstehen wesentliche Begriffe und Verfahren der explorativen Datenanalyse. Sie lernen praktische Verfahren wie Daten in der Praxis erfasst werden, wie man fehlerhafte Daten aufbereitet

und sie präsentiert. Sie lernen erste explorative Methoden kennen und verstehen die Grundlagen im Umgang mit multivariaten Daten. Sie erfahren wie man Daten codiert und transformiert. Ihnen werden einige in der Praxis übliche Visualisierungen verschiedener Datentypen aufgezeigt.

Fertigkeiten

Die Studierenden können Verfahren der explorativen Datenanalyse auf praktische Beispiele anwenden. Sie beherrschen ein professionelles Visualisierungs-Tool.

Kompetenzen

Die Studierenden können Daten explorativ analysieren und visualisieren. Sie können geeignete Darstellungen auswählen, software-technisch durchführen und die Ergebnisse interpretieren.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbefriedigend.

Prüfungsform: Zu Beginn des Semesters wird eine der folgenden Prüfungsvarianten festgelegt und bekannt gegeben

1. Schriftliche Klausurprüfung (Dauer: 90 Minuten)
2. Mündliche Prüfung (Dauer: 15-30 Minuten)

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Chen, Härdle, Unwin: Handbook of Data Visualization
- Cleveland: Visualizing data
- Field: Discovering Statistics
- Fahrmeier, Künstler: Statistik, der Weg zur Datenanalyse

- Tukey: Exploratory Data Analysis
- Wilkinson: The Grammar of Graphics
- Wickham: R for Data Science

Fourier-Methoden

Modulname

Fourier-Methoden
Fourier-Methods

Modulkürzel

FM

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Fourier Methoden

Semester

3

Modulverantwortliche(r)

T. März

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Fourier-Reihen (reell und komplex)
- Konzept (orthogonaler) Basisfunktionen, Superpositionsprinzip
- Fouriertransformation (inkl. Parseval-Theorem, Faltungssatz, Delta- und Kamm-Funktion/Distribution)
- Bandbegrenzte Funktionen, Sampling Theorem
- Fouriertransformation in 2D

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden verstehen die Konzepte der Fourier-Reihen und der Fourier-Transformation und haben ein erstes Verständnis tieferer Zusammenhänge und von Verallgemeinerungen. Sie verstehen das Superpositionsprinzip, das sie vertieft im Zusammenhang mit Fourier-Methoden kennengelernt haben.

Fertigkeiten

Die Studierenden können die Fourierreihen bzw. Fourier-Transformierten wichtiger Funktionen berechnen. Sie können Fourier-Methoden einsetzen und die Ergebnisse interpretieren.

Kompetenzen

Die Studierenden haben die Kompetenz, Zeit-Frequenz bzw. Ort-Impuls-Betrachtungen durchzuführen. Sie können Bezüge zum Einsatz in der Signalverarbeitung und Bildverarbeitung herstellen.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1, Analysis 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Bracewell: The Fourier Transform and its Applications, McGraw Hill
- Butz: Fouriertransformation für Fußgänger, Teubner
- Dürschnabel: Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner
- Königsberger: Analysis 1, Springer
- Ohser: Angewandte Bildverarbeitung und Bildanalyse, Hanser
- Rao, Kim, Hwang: Fast Fourier Transform: Algorithms and Applications, Springer

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Modulname

Gewöhnliche Differentialgleichungen
Ordinary Differential Equations

Modulkürzel

GDGL

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Semester

3

Modulverantwortliche(r)

A. Fischer

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Existenz und Eindeutigkeit, Richtungsfeld, trennbare Veränderliche, exakte Differentialgleichungen
- Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme, Fundamentalmatrix, Variation der Konstanten, Reduktion der Ordnung
- Lineare Differentialgleichungen und Systeme mit konstanten Koeffizienten
- Autonome Systeme, Phasenportrait, Hamiltonsche Systeme, Stabilität

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen die grundlegenden Lösungsmethoden und Techniken der gewöhnlichen Differentialgleichungen.

Fertigkeiten

Die Studierenden können die Methoden der gewöhnlichen Differentialgleichungen auf einfache Problemstellungen aus Wissenschaft und Technik anwenden.

Kompetenzen

Die Studierenden besitzen bei konkreten Problemstellungen die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Lösungsmethoden und zur Beurteilung der Ergebnisse.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Lineare Algebra 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Aulbach: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Spektrum Akademischer Verlag
- Braun: Differentialgleichungen und ihre Anwendungen, Springer
- Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Vieweg+Teubner
- Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer

Lineare Algebra 1

Modulname

Lineare Algebra 1
Linear Algebra 1

Modulkürzel

LA1

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Lineare Algebra 1

Semester

1

Modulverantwortliche(r)

C. Bach

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Grundlagen wie Rechengesetze und Polynome
- Mengen, Abbildungen und Äquivalenzrelationen
- Aussagen- und Prädikatenlogik; Beweisprinzipien
- Gruppen, Ringe, Körper, Vektorräume
- Fundamentalsatz der Algebra
- Skalarprodukt und Vektorprodukt
- Basis und Dimension
- Matrizen und lineare Abbildungen
- Lineare Gleichungssysteme und Gauß-Algorithmus
- Determinanten
- Eigenwerte und Eigenräume

Ziele

Mit dieser Vorlesung erwerben die Studierenden gemeinsam mit den Veranstaltungen Lineare Algebra 2 sowie Analysis 1 und Analysis 2 die Grundlagen für sämtliche weiterführenden mathematischen Veranstaltungen dieses Studiengangs.

Kenntnisse

Die Studierenden kennen und verstehen zentrale Beweisprinzipien der Mathematik sowie grundlegende Strukturen der linearen Algebra, wie Vektorräume und lineare Abbildungen, und deren Zusammenhang mit Matrizen und Matrizenmultiplikation.

Fertigkeiten

Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Beweise zu führen und formale Rechnungen auch in neu eingeführten, bis dahin unbekanntem, Strukturen auszuführen. Sie können die Rechentechniken der linearen Algebra zur Vektor- und Matrizenrechnung anwenden und diese u.a. zur Lösung linearer Gleichungssysteme verwenden.

Kompetenzen

Die Studierenden können mathematische Beweise, Argumente und Berechnungen verstehen und auf ihre Richtigkeit hin prüfen. Sie entwickeln ein Abstraktionsvermögen und sind in der Lage, Verbindungen zwischen konkreten Problemstellungen und allgemeinen Strukturen herstellen und darauf basierend erlernte Verfahren auch auf unbekannte Probleme anzuwenden. Ihre Lösungswege können sie sowohl technisch als auch argumentativ darlegen.

Lehr - und Lernformen

7 SWS Vorlesung und 3 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

10 CP 300 h (Präsenzstudium 140 h plus 160 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendbar für fast alle Lehrveranstaltungen dieses Studiengangs

Literatur

- Beutelspacher: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner
- Fischer: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner
- Huppert, Willems: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner
- Karpfinger, Stachel: Lineare Algebra, Springer
- Spindler: Höhere Mathematik, Harry Deutsch

Lineare Algebra 2

Modulname

Lineare Algebra 2
Linear Algebra 2

Modulkürzel

LA2

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Lineare Algebra 2

Semester

2

Modulverantwortliche(r)

J.-Ph. Hoffmann

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Koordinatentransformation
- Diagonalisierbarkeit
- Jordansche Normalform
- Skalarprodukt und Hermitesche Form
- Orthonormalbasis und Orthonormalisierungssatz (Gram-Schmidt)
- Orthogonale und unitäre Matrizen (Isometrien)
- Symmetrische und Hermitesche Matrizen (Selbstadjungierte Endomorphismen)
- Hauptachsentransformationen und SVD
- Matrixzerlegungen (LR, QR)

Ziele

Mit dieser Vorlesung erwerben die Studierenden gemeinsam mit den Veranstaltungen Lineare Algebra 1 sowie Analysis 1 und Analysis 2 die Grundlagen für sämtliche weiterführenden Veranstaltungen dieses Studiengangs.

Kenntnisse

Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der linearen Algebra, wie Koordinatentransformationen und deren Zusammenhang zu Normalformen. Sie kennen spezielle Normalformen für allgemeine Matrizen wie auch für symmetrische und für orthogonale Matrizen sowie für Hermitesche und unitäre Matrizen.

Fertigkeiten

Die Studierenden sind in der Lage Koordinatentransformationen und spezifische Normalformen selbst zu berechnen.

Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage Matrizen in ihrer Struktur zu analysieren und in ihrer Anwendung zu transformieren. Sie verstehen die Verbindungen zwischen Koordinatentransformationen und Normalformen, kennen die Vorteile und Bedeutung verschiedener Normalformen. Sie können Zusammenhänge zwischen konkreten Problemstellungen und allgemeinen Strukturen herstellen und darauf basierend erlernte Verfahren auch auf unbekannte Probleme anzuwenden. Ihre Lösungswege können sie sowohl technisch als auch argumentativ darlegen.

Lehr - und Lernformen

4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 84 h plus 66 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

Lineare Algebra 1, Analysis 1

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendbar für fast alle Lehrveranstaltungen dieses Studiengangs

Literatur

- Beutelspacher: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner
- Fischer: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner
- Huppert, Willems: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner
- Karpfinger, Stachel: Lineare Algebra, Springer
- Spindler: Höhere Mathematik, Harry Deutsch

Maschinelles Lernen

Modulname

Maschinelles Lernen
Machine Learning

Modulkürzel

ML

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Maschinelles Lernen

Semester

5

Modulverantwortliche(r)

J. Groos, A. Jahn

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Evaluation von Modellen
- Clustering
- K-Nächste-Nachbarn-Verfahren
- Hauptkomponentenanalyse
- Entscheidungsbäume, Random Forests, Bagging
- Support Vector Machines
- Regularisierung (Lasso, Ridge, Elastic Net)

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen verschiedenen Verfahren des maschinellen Lernens.

Fertigkeiten

Sie können für verschiedene Fragestellungen passende Verfahren auswählen und eigenständig eine Datenanalyse mit Machine Learning Verfahren mithilfe einer statistischen Programmiersprache durchführen. Sie können ihre Lösungen erklären und das Ergebnis bewerten. Sie können die Modelle evaluieren und die Ergebnisse verschiedener Verfahren vergleichen.

Kompetenzen

Die Studierenden können im jeweiligen Kontext passende Verfahren auswählen und anwenden. Sie erwerben Urteilsfähigkeit hinsichtlich der Ergebnisinterpretation maschineller Lernverfahren.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30-45 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, bestandene Prüfungsvorleistung in Stochastik

Empfohlene Kenntnisse

Lineare Algebra 2, Analysis 2, Stochastik, Programmieren 1, Explorative Datenanalyse und Visualisierung

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Efron, Tibshirani: An Introduction to the Bootstrap.
- Gareth et al.: An Introduction to Statistical Learning.
- Raschka, Mirjalili: Python Machine Learning.
- Deisenroth: Mathematics for Machine Learning

Modellierung 1

Modulname

Modellierung 1
Modeling 1

Modulkürzel

Mod1

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Modellierung 1

Semester

4

Modulverantwortliche(r)

T. März

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Die konkreten Inhalte richten sich nach den Themen bzw. Fallstudien des Lehrenden. Hilfsmittel für die mathematische Modellierung sind u. a. beispielsweise

- Gleichungssysteme
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Zelluläre Automaten
- Graphentheorie
- Spieltheorie

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen exemplarisch für Anwendungsaufgaben mathematische Modellieretechniken und Lösungsmethoden für die entstehenden mathematischen Grundprobleme.

Fertigkeiten

Die Studierenden können grundlegende Techniken der mathematischen Modellierung realer Prozesse oder Systeme wiedergeben und anwenden. Sie können zudem die entstehenden mathematischen Probleme lösen.

Kompetenzen

Die Studierenden sollen in neuen Anwendungsgebieten mögliche mathematische Modellierungsansätze (entsprechend der behandelten Inhalte) erkennen, diese im Transfer anwenden und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung bzw. Praktikum

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsform: Studienarbeit in Kombination mit Kolloquium (Dauer 15-30 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Bei der Prüfungsform Studienarbeit in Kombination mit Kolloquium fließen die beiden Bestandteile zu je 50% in die Bewertung ein.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Lineare Algebra 2, Gewöhnliche Differentialgleichungen

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

Die konkrete Literatur richtet sich nach den Themen des Lehrenden und wird zu Vorlesungsbeginn bekanntgegeben. Einführende Bücher in das Thema sind beispielsweise

- Bartholomae, Wiens: Spieltheorie, Springer
- Bungartz, Zimmer, Buchholz, Pflüger: Modellbildung und Simulation, Springer
- Caspar, Hungerbühler: Mathematische Modellierung in den Life Sciences, Springer
- Eck, Garcke, Knabner: Mathematische Modellierung, Springer
- Fowler: Mathematical Models in Applied Sciences, Cambridge
- Hoffmann, Witterstein: Mathematische Modellierung, Birkhäuser
- Hußmann, Lutz-Westphal: Kombinatorische Optimierung erleben, Vieweg

- Ortlieb, Dresky, Gasser, Günzel: Mathematische Modellierung, Springer
- Schulz: Pixelspiele - Modellieren und Simulieren mit zellulären Automaten, Springer
- Walther: Anwendungen der Graphentheorie, Vieweg

Modellierung 2

Modulname

Modellierung 2
Modeling 2

Modulkürzel

Mod2

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Modellierung 2

Semester

5

Modulverantwortliche(r)

T. März

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Die konkreten Inhalte richten sich nach den Themen bzw. Fallstudien des Lehrenden. Hilfsmittel für die mathematische Modellierung sind u. a. beispielsweise

- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Partielle Differentialgleichungen
- Integralgleichungen
- Zelluläre Automaten
- Graphentheorie
- Spieltheorie

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen exemplarisch für Anwendungsaufgaben mathematische Modellieretechniken und Lösungsmethoden für die entstehenden mathematischen Grundprobleme.

Fertigkeiten

Die Studierenden können grundlegende Techniken der mathematischen Modellierung realer Prozesse oder Systeme wiedergeben und anwenden. Sie können zudem die entstehenden mathematischen Probleme lösen.

Kompetenzen

Die Studierenden sollen in neuen Anwendungsgebieten mögliche mathematische Modellierungsansätze (entsprechend der behandelten Inhalte) erkennen, diese im Transfer anwenden und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung bzw. Praktikum

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsform: Studienarbeit in Kombination mit Kolloquium (Dauer 15-30 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Bei der Prüfungsform Studienarbeit in Kombination mit Kolloquium fließen die beiden Bestandteile zu je 50% in die Bewertung ein.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Lineare Algebra 2, Gewöhnliche Differentialgleichungen

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

Die konkrete Literatur richtet sich nach den Themen des Lehrenden und wird zu Vorlesungsbeginn bekanntgegeben. Einführende Bücher in das Thema sind beispielsweise

- Bartholomae, Wiens: Spieltheorie, Springer

- Bungartz, Zimmer, Buchholz, Pflüger: Modellbildung und Simulation, Springer
- Caspar, Hungerbühler: Mathematische Modellierung in den Life Sciences, Springer
- Eck, Garcke, Knabner: Mathematische Modellierung, Springer
- Fowler: Mathematical Models in Applied Sciences, Cambridge
- Hoffmann, Witterstein: Mathematische Modellierung, Birkhäuser
- Hußmann, Lutz-Westphal: Kombinatorische Optimierung erleben, Vieweg
- Ortlieb, Dresky, Gasser, Günzel: Mathematische Modellierung, Springer
- Schulz: Pixelspiele - Modellieren und Simulieren mit zellulären Automaten, Springer
- Walther: Anwendungen der Graphentheorie, Vieweg

Numerische Mathematik

Modulname

Numerische Mathematik
Numerical Mathematics

Modulkürzel

NM

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Numerische Mathematik

Semester

3

Modulverantwortliche(r)

F. Lenders

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Rechnerarithmetik
- Genauigkeit, Kondition und Stabilität numerischer Algorithmen
- Fehlerentstehung und Fehlerfortpflanzung
- Direkte numerische Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, insb. LR-Zerlegung
- Iterative Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, insb. Newton-Verfahren
- Polynominterpolation
- Numerische Differentiation und Integration
- Programmierung von Algorithmen und numerische Experimente zu den Themen der Vorlesung

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen Grundlagen und Prinzipien numerischer Algorithmen. Sie erhalten einen Überblick über grundlegende Verfahren und Algorithmen. Sie wissen, welchen Beschränkungen maschinelle Berechnungen unterliegen.

Fertigkeiten

Die Studierenden können numerische Algorithmen selbständig implementieren und numerische Experimente durchführen. Sie können Konvergenz und Fehlerfortpflanzung beurteilen und Ergebnisse grafisch darstellen.

Kompetenzen

Die Studierenden können numerische Algorithmen beurteilen und geeignete Algorithmen zur Lösung numerischer Probleme auswählen und implementieren.

Lehr - und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenötigt.

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Bornemann: Numerische lineare Algebra, Springer Verlag
- Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag
- Deufhard, Hohmann: Numerische Mathematik 1, de Gruyter Verlag

- Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg+Teubner Verlag
- Neher: Numerische Mathematik, Springer Verlag
- Plato: Numerische Mathematik kompakt, Vieweg+Teubner Verlag
- Richter, von Wahl, Wick: Einführung in die Numerische Mathematik, Springer Verlag
- Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag

Numerische Mathematik 2

Modulname

Numerische Mathematik 2
Numerical Mathematics 2

Modulkürzel

NM2

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Numerische Mathematik 2

Semester

4

Modulverantwortliche(r)

F. Lenders

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Numerische Berechnung von Eigenwerten und Singulärwerten
- Numerische Berechnung und Anwendung von Matrixfaktorisierungen, insb. QR-Zerlegung und Singulärwertzerlegung
- Numerische Verfahren zur Linearen Regression, insb. mittels QR-Zerlegung
- Numerische Verfahren zur Nichtlinearen Regression, insb. Gauß-Newton-Verfahren
- Funktionsapproximation, insb. Spline-Approximation, Orthogonal- und Tschebyschow-Polynome
- Quadratur, insb. Gauß-Quadratur und adaptive Quadratur
- Programmierung von Algorithmen und numerische Experimente zu den Themen der Vorlesung

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen Grundlagen und Prinzipien numerischer Algorithmen. Sie erhalten einen Überblick über grundlegende Verfahren und Algorithmen. Sie wissen, welchen Beschränkungen maschinelle Berechnungen unterliegen.

Fertigkeiten

Die Studierenden können numerische Algorithmen selbständig implementieren und numerische Experimente durchführen. Sie können geeignete numerische Algorithmen für Anwendungsprobleme auswählen und deren Wohlgestelltheit einschätzen. Sie können Konvergenz und Fehlerfortpflanzung beurteilen, die Ergebnisse grafisch darstellen und im Kontext der Anwendungsfragestellung interpretieren.

Kompetenzen

Die Studierenden können numerische Algorithmen beurteilen und geeignete Algorithmen zur Lösung numerischer Probleme auswählen und implementieren.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.
Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1, Numerische Mathematik 1

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Bornemann: Numerische lineare Algebra, Springer Verlag
- Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag
- Deuffhard, Hohmann: Numerische Mathematik 1, de Gruyter Verlag
- Golub, van Loan: Matrix Computations, Johns Hopkins University Press
- Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg+Teubner Verlag
- Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme, Springer Verlag
- Neher: Numerische Mathematik, Springer Verlag
- Plato: Numerische Mathematik kompakt, Vieweg+Teubner Verlag
- Richter, von Wahl, Wick: Einführung in die Numerische Mathematik, Springer Verlag
- Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag
- Trefethen, Bau: Numerical Linear Algebra, SIAM

Optimierung

Modulname

Optimierung
Optimization

Modulkürzel

OPT

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Optimierung

Semester

3

Modulverantwortliche(r)

T. Bedenk

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Lineare Optimierung mit

- Modellierung und Eigenschaften linearer Optimierungsprobleme
- Simplex-Algorithmus
- Dualität

Nicht-lineare Optimierung mit

- Karush-Kuhn-Tucker-Punkten
- Abstiegs-Methoden
- Konvexer Optimierung und Subgradientenverfahren

Grundlagen der gemischt-ganzzahligen Optimierung mit

- Modellierungstechniken
- Branch-and-Bound-Algorithmus und Schnittebenenverfahren

Optimierung auf Graphen

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Verfahren der linearen, nicht-linearen und gemischt-ganzzahligen Optimierung. Sie können einfache Sachverhalte als lineare Optimierungsprobleme darstellen und verstehen die algorithmischen Ansätze.

Fertigkeiten

Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten Verfahren an kleinen Beispielen anzuwenden. Für größere Beispiele können sie entsprechende Implementierungen ausführen und die Ergebnisse sinnvoll interpretieren. Darüber hinaus können die Studierenden ein gegebenes Optimierungsmodell in einer Modellierungssprache implementieren und mit einem Solver lösen.

Kompetenzen

Die Studierenden können praktische Probleme modellieren, lösen und bei Bedarf die Modelle in die professionelle Optimierungs-Software umsetzen und die erhaltene Lösung im Sinne der Praxisprobleme interpretieren.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum

Praktikum: PC-Labor mit OR-Software (z.B. GAMS und CPLEX)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30-45 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Lineare Algebra 1, Analysis 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Dempe, Schreier: Operations Research, Teubner
- Domschke, Drexl: Einführung in Operations Research, Springer
- Hillier, Lieberman: Operations Research, Oldenburg Wissenschaftsverlag
- Nickel, Stein, Waldmann: Operations Research, Springer

Projektseminar

Modulname

Projektseminar
Project Seminar

Modulkürzel

ProjSem

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Projektseminar

Semester

5

Modulverantwortliche(r)

Prüfungsausschuss des Bachelorstudiengangs Computational Mathematics

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Je nach Themenbereich des Projektseminars. Die Bearbeitung der Inhalte wird hierbei nach Bekanntgabe der/s Dozent/in in Form eines Seminars (d.h. in Form mehrerer Vorträge zu einem übergeordneten Thema) oder in Form eines Projektes (d.h. in Form selbstorganisierter, arbeitsteiliger Bearbeitung eines vorgegeben Themas) durch die Studierenden organisiert.

Ziele

Kenntnisse

Je nach Thema.

Fertigkeiten

Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeit, sich effektiv in ein vorgegebenes Anwendungsfeld der Mathematik einzuarbeiten sowie gegebenenfalls anderen TeilnehmerInnen zuzuarbeiten und umgekehrt deren Ergebnisse und Lösungen zu nutzen.

Kompetenzen

Sie erweitern darüber hinaus ihre Kompetenz der Präsentation von Resultaten, die sich an ein zwar mathematisch vorgebildetes, aber nicht notwendigerweise mit den unmittelbaren Inhalten der Themenstellung vertrautes, Publikum richtet.

Lehr- und Lernformen

2 SWS Seminar

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 28 h plus 122 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Regelmäßige Anwesenheit ist Pflicht. Das Halten eines Vortrages (Dauer 45-60 Minuten) und die Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung (Hausarbeit bzw. Projektbericht) sind verpflichtend. Bewertung der Vorträge, der schriftlichen Ausarbeitung und der Mitarbeit. Die Anteile der Einzelbewertungen an der Modulnote werden durch die Dozentin oder den Dozenten rechtzeitig und in geeigneter Weise festgelegt.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, Mathematisches Proseminar

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Lineare Algebra 2, weitere empfohlene Voraussetzungen hängen vom jeweiligen Thema des Seminars ab.

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Angebot im Winter- und Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

Themenabhängige Literatur

Programmieren 1

Modulname

Programmieren 1
Programming 1

Modulkürzel

Prog1

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Programmieren 1

Semester

1

Modulverantwortliche(r)

T. Schürg

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Informatik

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Grundkonzepte der Programmierung
- Effiziente Nutzung integrierter Entwicklungsumgebungen zur Entwicklung, Fehlersuche und Dokumentation.
- Einfache Ein- und Ausgabe, Datentypen, arithmetische, logische und Vergleichsoperatoren,
- Prozedurale Programmierung, Kontrollstrukturen, Funktionen, Parameterübergabe und Sichtbarkeit von Bezeichnern
- Implementierung und Tests mathematischer Algorithmen. Einsatz von Iteration und Rekursion in Algorithmen aus verschiedenen Bereichen.

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden sollen die grundlegenden Konzepte und Werkzeuge des Programmierens kennen lernen. Formeln und mathematische Funktionen können ausgewertet und durch Funktionen dargestellt werden.

Fertigkeiten

Die Studierenden können die entsprechenden Elemente einer Programmiersprache anwenden sowie einfache Programme analysieren, erstellen und testen sowie den Debugger zur Fehlersuche einsetzen.

Kompetenzen

Die Studierenden können zu Aufgabenstellungen aus den mathematischen Grundvorlesungen einfache Algorithmen entwerfen und in verbreiteten Hochsprachen implementieren.

Lehr- und Lernformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Hans -Bernhard Woyand, Python: Einführung in die Programmierung und mathematische Anwendungen
- Bruce E. Shapiro, Scientific Computation : Python Hacking for Math Junkies
- Amit Saha: Doing math with python: Use Programming to Explore Algebra, Statistics, Calculus, and More!
- Bernd Klein: Einführung in Python 3: Für Ein- und Umsteiger
- Svein Linge, Hans Petter Langtangen: Programming for Computations – Python: A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python
- Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel: Programmieren lernen mit dem Standardwerk für Java-Entwickler
- Jürgen Wolf: C++: Das umfassende Handbuch

Programmieren 2

Modulname

Programmieren 2
Programming 2

Modulkürzel

Prog2

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Programmieren 2

Semester

2

Modulverantwortliche(r)

T. Schürg

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Informatik

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Strukturierung und Modularisierung von Programmen
- Komplexe Datenstrukturen
- Graphische Darstellung von mathematischen Objekten
- Anwendung objektorientierter Programmierung
- Grundlagen der symbolischen Programmierung

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden sollen erweiterte Konzepte des Programmierens kennen lernen. Diese Vorlesung erweitert die in Programmieren 1 erworbenen Kenntnisse mit Blick auf komplexere Datenstrukturen, graphische Darstellung von Ergebnissen, den gezielten Einsatz verschiedener vorgefertigter Module und die symbolische Programmierung exemplarisch mithilfe von Computer-Algebra.

Fertigkeiten

Die Studierenden können komplexere (objektorientierte) Programme und Algorithmen entwerfen und analysieren sowie eigene Datenstrukturen erstellen und einsetzen und Ergebnisse graphisch darstellen. Sie können Ergebnisse und Daten implementierter Algorithmen über Schnittstellen austauschen.

Kompetenzen

Die Studierenden können komplexere Programme strukturieren. Sie können für anspruchsvollere Aufgabenstellungen aus den mathematischen Grundvorlesungen geeignete Softwarekomponenten auswählen, konfigurieren und kombinieren.

Lehr- und Lernformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenötigt.

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Hans Petter Langtangen, A Primer on Scientific Programming with Python
- Massimo Di Pierro, Annotated Algorithms in Python: with Applications in Physics, Biology, and Finance
- Robert Sedgewick und Kevin Wayne, Algorithmen und Datenstrukturen
- Christian Weiß: Mathematica kompakt: Einführung - Funktionsumfang - Praxisbeispiele
- Wolfgang Schweizer: MATLAB kompakt

Programmieren 3

Modulname

Programmieren 3
Programming 3

Modulkürzel

Prog3

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Programmieren 3

Semester

3

Modulverantwortliche(r)

T. Schürg

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Informatik

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Einführung in Softwaretechnik (Software Engineering)
- Motivation, Total Cost of Ownership bei Softwareentwicklung, Betrachtung des Lebenszyklus von Software
- Durchführung einer Anforderungsanalyse (z. B. mittels UseCases + User Stories inkl. Akzeptanzkriterien), Tracking von Issues (inkl. Issue-Boards)
- Agile Softwareentwicklung mit SCRUM (Agiles Manifest, Projektrollen, Aktivitäten, Events, Artefakte, SCRUM-Ablauf)
- Kooperative Softwareentwicklung in Python inklusive begleitender Tests, Qualitätssicherung (z. B. lint) und Dokumentationsgenerator (z. B. sphinx)
- Versionierung von Softwarekonfigurationen, Einsatz von Git inkl. Git-Workflows, Versionierung der Inkremente (inkl. Merge-Requests und Feature Branches)
- Sicherstellung der Softwarequalität mittels Unit- und Integrationstests
- Continuous Integration/Deployment, CI/CD-Pipeline
- Motivation und Aufgaben von CI/CD

- Erstellung von CI/CD-Pipelines (Gitlab) zur Sicherstellung der Softwarequalität (Build-, Test- und QS-Stages)
- Verarbeitung von JSON-Dokumenten in Python, Nutzung von NoSQL-Datenbanken (MongoDB) - JSON als Dokumenten- und Datenaustauschsprache in Python
- CRUD-Zugriffe auf NoSQL-DB MongoDB
- Vertiefung der objektorientierten Programmierung anhand eines konkreten Projekts (z. B. aus dem Bereich Visual Computing/ML)

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden lernen wichtige Modelle und Methoden des modernen Software Engineerings kennen. Sie verstehen den Software-Lebenszyklus in agilen Projekten, die nach SCRUM durchgeführt werden.

Fertigkeiten

Sie erwerben grundlegende Fertigkeiten und Kompetenzen, in einem Projekt als Entwickler bzw. Entwicklerinnen und Tester bzw. Testerinnen mitzuarbeiten, um zuverlässige und wartbare Software zu entwickeln und auszuliefern. In der Anforderungsanalyse können die Studierenden Verfahren anwenden, um Anforderungen systematisch zu erfassen, zu strukturieren und zu verfolgen. Sie verstehen die Herausforderungen und Konzepte der agilen Softwareentwicklung und der kontinuierlichen Auslieferung von qualitätsgesicherter Software mit Hilfe von CI/CD-Pipelines. Für die Testphase können die Studierenden Testverfahren anwenden, die sowohl Unit- als auch Integrationstests umfassen.

Kompetenzen

Die in diesem Modul vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten sind grundlegend für eine professionelle Softwareentwicklung in Python.

Lehr- und Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenötigt.

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Ludewig, J., Lichter, H. - Software Engineering: Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, dpunkt.verlag GmbH; 4. überarb. u. erw. Edition, Februar 2023.
- Dräther, Rolf, Scrum – kurz & gut, 3. Auflage, O'Reilly, 2023.
- Silén, Petri - Clean Code Principles And Patterns: Python Edition, Januar 2024.
- Jolowicz, Claudio - Hypermodern Python Tooling: Building Reliable Workflows for an Evolving Python Ecosystem Taschenbuch, Juli 2024.
- Nelson, Abhilash, Computer Vision : YOLO Custom Object Detection with Colab GPU, Packt Publishing, 2020.

Proseminar

Modulname

Proseminar
Introductory Seminar

Modulkürzel

PSem

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Proseminar

Semester

2

Modulverantwortliche(r)

Prüfungsausschuss

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

Der Inhalt ist von dem Themenbereich des jeweiligen Proseminars abhängig.

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden werden an das selbständige Erarbeiten von wissenschaftlichen Texten herangeführt.

Fertigkeiten

Die Studierenden lernen schriftliche Ausarbeitungen zu verfassen und die Arbeitsergebnisse mündlich zu präsentieren. Sie recherchieren wissenschaftliche Quellen und zitieren diese.

Die Studierenden beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.

Die Studierenden planen nach Vorgabe des Themas und Festlegung des Vortragstermins, das eigenständige weitere Vorgehen und gleichen den Zeitplan fortlaufend mit ihrem Arbeitsstand ab.

Kompetenzen

Die Studierenden können Resultate einem zwar kompetenten aber nicht unbedingt mit dem Thema des Projekts vertrauten Interessentenkreis verständlich präsentieren.

Lehr- und Lernformen

4 SWS Seminar - Referate der Studierenden

Anleitung der Studierenden zum wissenschaftlichen Arbeiten durch Lehrende.

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Regelmäßige Anwesenheit ist Pflicht. Das Halten eines Vortrages (Dauer 45-60 Minuten) und die Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung sind verpflichtend. Bewertung der Vorträge, der schriftlichen Ausarbeitung und der Mitarbeit. Die Anteile der Einzelbewertungen an der Modulnote werden durch die Dozentin oder den Dozenten rechtzeitig und in geeigneter Weise festgelegt.

Notwendige Kenntnisse

Bestandene Prüfungsvorleistungen in den Fächern Analysis 1 und Lineare Algebra 1.

Zusätzlich mindestens eine bestandene Prüfungsleistung aus den Fächern Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra 1, Lineare Algebra 2.

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse - Das Proseminar dient als Ausgangspunkt für weiterführende, vertiefende Studien in einem Spezialgebiet des Studiengangs.

Literatur

Themenabhängige Literatur

Stochastik

Modulname

Stochastik
Stochastics

Modulkürzel

Stoch

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Stochastik

Semester

2

Modulverantwortliche(r)

C. Bach, A. Jahn

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Kombinatorik
- Wahrscheinlichkeitsräume
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit
- Zufallsvariablen und ihre Verteilungen
- Gesetze der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz

Ziele

Kenntnisse

- Kenntnis des mathematischen Modells von Wahrscheinlichkeit
- Kenntnis grundlegender Rechentechniken und Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Kenntnis verschiedener Verteilungstypen von Zufallsvariablen, ihrer Kenngrößen und Eigenschaften

Fertigkeiten

- Adäquate mathematische Formulierung praktischer Sachverhalte
- Beschreibung und Lösung praktischer Probleme durch stochastische Modelle
- Auswahl und Anwendung eines im jeweiligen Kontext geeigneten Modells

Kompetenzen

- Verständnis der wesentlichen wahrscheinlichkeitstheoretischen Begriffe und Methoden
- Sicherheit im Umgang mit dem stochastischen Instrumentarium (Modelle und Verfahren, Rechentech- niken)

Lehr- und Lernformen

2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.
Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten); Ausnahmen in der Prüfungsform gemäß §10 ABPO gibt die Do- zentin oder der Dozent zu Semesterbeginn bekannt.

Notwendige Kenntnisse

Bestandene Prüfungsvorleistung in Analysis 1 und Lineare Algebra 1 sowie mindestens eine bestandene Prü- fungsleistung aus Analysis 1 und Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, Explorative Datenanalyse

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

Direkte Fortsetzung: Statistik

Grundlage für alle auf quantitative Analysen ausgerichteten Module des Bachelorstudiengangs sowie der kon- sekutiven Masterstudiengänge des Fachbereichs.

Literatur

- Bourier: Beschreibende Statistik, Springer
- Bourier: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Springer
- Dehling, Haupt: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Springer
- Hesse: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer
- ggf. Skripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung

Praxismodul - Berufspraktische Phase

Modulname

Praxismodul - Berufspraktische Phase
Practical Phase

Modulkürzel

BPP

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Praxismodul - Berufspraktische Phase

Semester

6

Modulverantwortliche(r)

Prüfungsausschuss

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Eine Aufgabenstellung aus einem der Anwendungsgebiete des Studiengangs.

Ziele

Den Studierenden gelingt die Mitarbeit an einer konkreten Aufgabenstellung, die thematisch dem Bachelorstudiengang angepasst ist. Sie erwerben durch die Tätigkeit im Unternehmen ferner fachübergreifende, nicht-technische Qualifikationen. Die Studierenden vertiefen die Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung mit dem eigenen Fachgebiet und Berufsfeld im betrieblichen Kontext, sowie die Fähigkeit zu interdisziplinärer und interkultureller Kooperation. Sie verbessern die Fähigkeit, Arbeitsergebnisse angemessen schriftlich darzustellen und zu präsentieren.

Lehr- und Lernformen

Wissenschaftliches Arbeiten mit Kolloquium

Arbeitsaufwand und Credit Points

15 CP praktische Tätigkeit von mindestens 12 Wochen Dauer, Anfertigung eines schriftlichen Berichtes, Abschlussvortrag von etwa 15 Minuten Dauer im anschließenden Kolloquium

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfungsvorleistung besteht aus den drei Teilen: - Teilnahme am vorbereitenden Blockseminar - Bescheinigung der Praxisstelle über zeitlichen Umfang und Inhalt der berufspraktischen Phase - schriftlicher Bericht über diese Tätigkeit

Die unbenotete Prüfungsleistung besteht aus einem etwa fünfzehnminütigen Vortrag mit anschließendem Kolloquium.

Notwendige Kenntnisse

Die Zulassung zur berufspraktischen Phase regelt die BBPO §10 (2).

Empfohlene Kenntnisse

Proseminar, Seminar, Projekt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Vorbereitendes Blockseminar in jedem Semester, Praktikum nach Absprache bei Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen

Verwendbarkeit des Moduls

Die Inhalte der berufspraktischen Phase können in einer späteren Bachelorarbeit vertieft werden.

Literatur

Themenabhängige Forschungsliteratur

Bachelormodul

Modulname

Bachelormodul
Bachelor Thesis

Modulkürzel

BA

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Bachelormodul

Semester

6

Modulverantwortliche(r)

Prüfungsausschuss

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Bachelorarbeit, Kolloquium zur Bachelorarbeit.

Gegenstand der Bachelorarbeit ist eine Aufgabenstellung aus einem der Anwendungsgebiete des Studiengangs.

Studierende des Dualen Studienmodells absolvieren das Bachelormodul im jeweiligen Kooperationsunternehmen.

Ziele

Die Kandidatin oder der Kandidat ist in der Lage, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Aufgabenstellung aus einem Anwendungsgebiet, die im Zusammenhang mit der Praxisphase stehen kann, selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu bearbeiten und die Ergebnisse zu präsentieren. Hierzu gehören die Strukturierung der Aufgabenstellung, die Zusammenstellung der erforderlichen Ressourcen und die Bearbeitung anhand eines Zeit- und Ablaufplans.

Lehr- und Lernformen

Wissenschaftliches Arbeiten mit Kolloquium

Arbeitsaufwand und Credit Points

15 CP 10 Wochen Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit, Vortrag von etwa 15 Minuten Dauer im anschließenden Kolloquium

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung.

Vorstellung der Bachelorarbeit in einem Vortrag von etwa 15 Minuten Dauer, anschließendes Kolloquium.

Notwendige Kenntnisse

Die Zulassung zum Bachelormodul regelt die BBPO §12 (4).

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Themenausgabe nach Absprache bei Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

Themenabhängige Forschungsliteratur

Wahlpflichtkatalog

Catalog of elective modules

Weitere Optionen für Wahlpflichtmodule sind in Anlage 2 der BBPO beschrieben.

Differentialgeometrie

Modulname

Differentialgeometrie der Kurven und Flächen
Elementary Differential Geometry

Modulkürzel

DiffGeo

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Differentialgeometrie der Kurven und Flächen

Semester

4, 5

Modulverantwortliche(r)

T. Schürg

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Kurven: Parametrisierung, ebene Kurven, geschlossene Kurven, lokale und globale Eigenschaften
- Rahmen, insb. Frenet-Rahmen, Krümmungen, Drehungen im Raum
- Flächen: Parametrisierung, Gauß- und Weingartenabbildung, Sätze von Gauß
- Bezüge zu Naturwissenschaft und Technik

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden haben zentrale Aussagen der Differentialgeometrie der Kurven und Flächen (z. B. Satz von Gauß-Bonnet, Theorema egregium, Whitney-Graustein) verstanden.

Fertigkeiten

Sie sind in der Lage die erlernten Werkzeuge der Differentialgeometrie anzuwenden: Sie können einerseits konkrete Kurven und Flächen modellieren, und Eigenschaften und Größen ableiten, andererseits theoretische Resultate auf konkrete Situationen anwenden.

Kompetenzen

Sie können differentialgeometrische Konzepte und Prinzipien anwenden bzw. einsetzen

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Lineare Algebra 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, regelmäßig im Wechsel mit anderen Wahlpflichtfächern

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Do Carmo: Differential Geometry of Curves and Surfaces, Courier Dover Publications. (Deutsche Version: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen, Vieweg.)
- Pinkall, Gross: Differential Geometry: From Elastic Curves to Willmore Surfaces, Springer
- Spivak: A Comprehensive Introduction to Differential Geometry, Publish or Perish.

Finite Methoden

Modulname

Finite Methoden
Finite Methods

Modulkürzel

FEM

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Finite Methoden

Semester

4, 5

Modulverantwortliche(r)

T.-K. Stempel

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Einführung in partielle Differentialgleichungen
- Differenzenquotienten
- Methode der finiten Differenzen
- explizite und implizite Verfahren
- Konsistenz, Stabilität, Konvergenz
- Variationsgleichungen, Extremalprinzipien
- Methode der finiten Elemente
- Konstruktion finiter Elemente, Ansatzfunktionen
- Steifigkeitsmatrix und Lastvektor
- Fehlerabschätzungen
- Verfahren von Ritz und Galerkin, Kollokationsmethoden

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Numerik partieller Differentialgleichungen. Sie erhalten einen Überblick über die wichtigsten Methoden und Techniken zur Diskretisierung von Rand- und Anfangsrandwertproblemen.

Fertigkeiten

Die Studierenden können mathematische Methoden zur Untersuchung der diskreten Ersatzgleichungen anwenden. Sie können die numerischen Verfahren in Programme umsetzen und die Ergebnisse und Fehler visualisieren.

Kompetenzen

Die Studierenden können geeignete Verfahren zur numerischen Lösung von Anfangsrandwertproblemen auswählen. Sie erkennen und verstehen die bei der Realisation auftretenden, numerischen Effekte.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.
Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, Programmieren 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Lineare Algebra 2, Numerische Mathematik 1, Programmieren 2, Gewöhnliche Differentialgleichungen

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, regelmäßig im Wechsel mit anderen Wahlpflichtfächern

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Großmann, Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer
- Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik, Vieweg+Teubner
- Knabner, Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer
- Jung, Langer: Methode der finiten Elemente für Ingenieure, Vieweg+Teubner

Funktionentheorie

Modulname

Funktionentheorie
Complex Analysis

Modulkürzel

FT

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Funktionentheorie

Semester

4, 5

Modulverantwortliche(r)

A. Fischer

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Differentiation komplexer Funktionen, holomorphe Funktionen
- Kurvenintegral, Cauchy-Integralsatz und Cauchy-Integralformeln
- Potenzreihenentwicklung holomorpher Funktionen,
- Laurent-Reihen, meromorphe Funktionen, isolierten Singularitäten
- Residuensatz
- Konformität, harmonische Funktionen

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden haben die zentralen Aussagen der Funktionentheorie (z. B. Cauchy-Integralsatz, Residuensatz) verstanden

Fertigkeiten

Sie sind in der Lage die erlernten Werkzeuge der Funktionentheorie anzuwenden: Sie können mit holomorphen Funktionen umgehen und sie z.B. zur Berechnung reeller Integrale anwenden

Kompetenzen

Sie können funktionentheoretische Hilfsmittel in anderen Bereichen einsetzen

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, regelmäßig im Wechsel mit anderen Wahlpflichtfächern

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Ahlfors: Complex Analysis, McGraw-Hill
- Burg, Haf, Wille: Funktionentheorie, Springer Vieweg
- Bornemann: Funktionentheorie, Springer
- Fischer, Lieb: Einführung in die komplexe Analysis, Vieweg + Teubner
- Fritzsche: Grundkurs Funktionentheorie, Springer Spektrum
- Jänich: Funktionentheorie, Springer
- Müller: Konzepte der Funktionentheorie, Springer Spektrum

Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens

Modulname

Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens
Methods of scientific computing

Modulkürzel

MWR

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens

Semester

4, 5

Modulverantwortliche(r)

T. März

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme, insbesondere Splitting-Verfahren
- Krylov-Raum-Verfahren, insbesondere zur Lösung Linearer Gleichungssysteme sowie zur Berechnung von Eigen- und Singulärwertproblemen
- Numerische Verfahren zur Lösung von Sattelpunktproblemen

Ziele

Kenntnisse

In der Vorlesung sollen die vorhandenen Kenntnisse aus den Grundlagenveranstaltungen vertieft werden. Die Studierenden verstehen die Theorie und die Zusammenhänge.

Fertigkeiten

Die Studierenden können die erlernten Techniken auf die behandelten Problemklassen anwenden. Sie sind in der Lage, den Lösungsweg strukturiert zu dokumentieren, die Lösung als solche zu erkennen und numerisch zu berechnen.

Kompetenzen

Die Studierenden können die unterschiedlichen Techniken auf bisher unbekannte Probleme oder Problemtypen anwenden. Sie können erhaltene Lösungen problembezogen interpretieren und bewerten.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.
Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1, Analysis 2, Lineare Algebra 2, Numerische Mathematik 1, Numerische Mathematik 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, regelmäßig im Wechsel mit anderen Wahlpflichtfächern

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Bornemann: Numerische lineare Algebra, Springer
- Benzi, Golub, Liesen: Numerical solution of saddle point problems, Acta Numerica, Vol. 14
- Deuflothard, Hohmann: Numerical Analysis in Modern Scientific Computing, Springer
- Demmel: Applied Numerical Linear Algebra, SIAM
- Golub, Van Loan: Matrix Computations, Johns Hopkins University Press
- Higham: Accuracy and Stability of Numerical Algorithms, SIAM
- Horn, Johnson: Matrix Analysis, Cambridge University Press
- Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme, Springer
- Saad: Iterative Methods for Sparse Linear Systems, SIAM
- Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik, Vieweg+Teubner
- Trefethen, Bau: Numerical Linear Algebra, SIAM

- Wendland: Numerical Linear Algebra, Cambridge University Press

Nichtlineare Optimierung

Modulname

Nichtlineare Optimierung
Nonlinear Optimization

Modulkürzel

NLO

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Nichtlineare Optimierung

Semester

4, 5

Modulverantwortliche(r)

F. Lenders

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Optimalitätsbedingungen nichtlinearer Programme und konvexer Optimierungsprobleme inklusive Constraint-Qualifications
- Abstiegsverfahren für unbeschränkte nichtlineare Optimierungsprobleme, insb. Gradienten- und Newton-Verfahren
- Algorithmen für beschränkte nichtlineare Optimierungsprobleme, insb. Strategie der aktiven Mengen, Sequential Quadratic Programming, Barriere- und Innere-Punkte-Verfahren, Augmented Lagrangian, Alternating Direction Method of Multipliers
- Algorithmen für konvexe Optimierungsprobleme, insb. proximale-Punkte-Verfahren
- Globalisierungsmechanismen
- Quasi-Newton-Verfahren
- Ableitungsberechnung, Algorithmische Differentiation

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen Grundlagen und Konzepte der nichtlinearen Optimierung. Sie kennen unterschiedliche Problemklassen der kontinuierlichen Optimierung und die für die jeweiligen Problemklassen geeigneten Algorithmen.

Fertigkeiten

Die Studierenden können für eine Optimierungsfragestellung einen geeigneten Algorithmus anhand der mathematischen Eigenschaften des Optimierungsproblems auswählen. Sie können Algorithmen der nichtlinearen Optimierung sowohl eigenständig implementieren als auch eine Referenzimplementierung von Algorithmen korrekt und effizient einsetzen. Sie können die Konvergenz von Algorithmen messen und im Kontext von Optimalitätskriterien beurteilen.

Kompetenzen

Die Studierenden können nichtlineare Optimierungsprobleme klassifizieren. Sie können geeignete Algorithmen zur Lösung der Probleme auswählen, implementieren und Ergebnisse im Kontext von Anwendungsfragestellungen interpretieren und beurteilen. Sie können sich anhand von Fachliteratur und Veröffentlichungen auch weitergehende Verfahren der nichtlinearen Optimierung erarbeiten.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1, Numerische Mathematik 1, Numerische Mathematik 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, regelmäßig im Wechsel mit anderen Wahlpflichtfächern

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Boyd, Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press
- Nocedal, Wright: Numerical Optimization, Springer
- Reinhardt, Hoffmann, Gerlach: Nichtlineare Optimierung, Springer Spektrum
- Stein: Grundzüge der Nichtlinearen Optimierung, Springer
- Ulbrich, Ulbrich: Nichtlineare Optimierung, Springer Birkhäuser

Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

Modulname

Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
Numerical Methods for Ordinary Differential Equations

Modulkürzel

NumDGL

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

Semester

4, 5

Modulverantwortliche(r)

T.-K. Stempel

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Anfangswertprobleme, Einschrittverfahren, explizite und implizite Verfahren, Konsistenz, Konvergenz, Fehlerordnung, Schrittweitensteuerung, Differentialgleichungssysteme, steife Probleme, Stabilitätsbegriffe, Mehrschrittverfahren
- Randwertprobleme, Lösbarkeit, Schießverfahren, Differenzenverfahren, Konsistenz, Konvergenz, Kollokationsmethoden
- Beispiele zum Erkennen und Verstehen numerischer Effekte, Implementierung in der Vorlesung behandelte Algorithmen

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen Grundlagen und Prinzipien numerischer Algorithmen. Sie erhalten einen Überblick über die wichtigsten Methoden und Techniken zur Diskretisierung von Anfangs- und Randwertproblemen.

Fertigkeiten

Die Studierenden können numerische Verfahren zur Lösung von Anfangs- und Randwertproblemen gewöhnlicher Differentialgleichungen einsetzen und implementieren. Sie können Konvergenz und Fehlerfortpflanzung beurteilen und Ergebnisse grafisch darstellen.

Kompetenzen

Die Studierenden können Näherungsverfahren hinsichtlich Anwendbarkeit, Genauigkeit und Rechenaufwand bei konkreten Problemstellungen beurteilen und geeignete Algorithmen zur Lösung numerischer Probleme auswählen und implementieren.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (Computer-Labor)

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.
Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, Programmieren 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Lineare Algebra 2, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Numerische Mathematik 1, Programmieren 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, regelmäßig im Wechsel mit anderen Wahlpflichtfächern

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Engeln-Müllges, Reutter: Numerik-Algorithmen, VDI Verlag
- Luther, Niederdrenk, Reutter, Yserentant: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer-Verlag
- Munz, Westermann: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen
- Deuffhard, Bornemann: Numerische Mathematik II, de Gruyter
- Köckler, Schwarz: Numerische Mathematik, Teubner
- Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik 2, Springer

Tensorrechnung

Modulname

Tensorrechnung
Tensor Calculus

Modulkürzel

TR

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Tensorrechnung

Semester

4, 5

Modulverantwortliche(r)

R. Piat

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Die Veranstaltung behandelt folgende Themen:

- Vektoren; Basistransformationen; Tensoren zweiter Stufe
- Eigenschaften von Tensoren zweiter Stufe: Symmetrie, Orthogonalität
- Invarianten; Tensoren höherer Stufe, Tensoranalysis
- Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen
- Anwendungen der Tensorrechnung in den Ingenieurwissenschaften und in Data Science

Ziele

Kenntnisse

In der Vorlesung sollen die vorhandenen Kenntnisse aus den Grundlagenveranstaltungen vertieft werden. Die Studierenden verstehen die Theorie und die Zusammenhänge.

Fertigkeiten

Die Studierenden können die erlernten Techniken auf die behandelten Problemklassen anwenden. Sie sind in der Lage, den Lösungsweg strukturiert zu dokumentieren, die Lösung als solche zu erkennen und numerisch zu berechnen.

Kompetenzen

Die Studierenden können die unterschiedlichen Techniken auf bisher unbekannte Probleme oder Problemtypen anwenden. Sie können erhaltene Lösungen problembezogen interpretieren und bewerten.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP 150 h (Präsenzzeit 56 h plus 94 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (Dauer 30 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Lineare Algebra 2

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, regelmäßig im Wechsel mit anderen Wahlpflichtfächern

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Riemer, Wauer, Wedig: Einführung in die Tensorrechnung, Springer
- Schade: Tensoranalysis, de Gruyter
- Liu: Continuum Mechanics, Springer
- Parkus: Mechanik der festen Körper, Springer, 2009
- Liu, Liu, Long, Zhu: Tensor Computation for Data Analysis, Springer

Integriertes Nebenfach

Modulname

Integriertes Nebenfach (Teil 1, 2 und 3)
Integrated Minor Subject (Part 1, 2 and 3)

Modulkürzel

INF

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Integriertes Nebenfach

Semester

3, 4, 5

Modulverantwortliche(r)

Prüfungsausschuss des Studiengangs

Weitere Lehrende

Lehrende der beteiligten Fachbereiche

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Der Inhalt hängt von der Nebenfachwahl ab. Studierende hören ein integriertes Nebenfach in einem der beteiligten Fachbereiche Bau- und Umweltingenieurwesen, Chemie- und Biotechnologie, Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau und Kunststofftechnik oder im Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften. Das integrierte Nebenfach umfasst insgesamt drei Module.

Das Angebot der Fachbereiche für das integrierte Nebenfach ist:

1. Der Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwesen bietet:
 - Variante 1 "Konstruktiver Ingenieurbau und Geotechnik": bestehend aus den Modulen "Technische Mechanik 1", "Technische Mechanik 2", "Statik 1" oder "Massivbau 1" oder "Geotechnik 1"
 - Variante 2 "Wasser und Umwelt": bestehend aus den Modulen "Hydromechanik", "Kläranlagen- und Bauwerkshydraulik", "Siedlungswasserwirtschaft 1"
2. Der Fachbereich Chemie- und Biotechnologie bietet:

- Variante "(Technische) Chemie": bestehend aus den Modulen "Physikalische Chemie", sowie danach zwei aus den drei darauf aufbauenden Modulen "Chemische Reaktionstechnik I", "Wärme und Stoffübertragung" oder "Thermische Trennverfahren"
3. Der Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik bietet:
 - Variante 1 "Elektronik": bestehend aus den Modulen "Elektrotechnik (aus Mechatronik)", "Grundlagen der analogen und digitalen Elektronik (aus Gebäudesystemtechnik)", "Simulation technischer Systeme (aus Elektro- und Informationstechnik, Gebäudesystemtechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen)"
 - Variante 2 "Regelungstechnik": bestehend aus den Modulen "Grundlagen der Elektrotechnik 1 (aus Wirtschaftsingenieurwesen)", "Grundlagen der Elektrotechnik 2 (aus Wirtschaftsingenieurwesen)", "Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik (aus Elektro- und Informationstechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen)"
 - Variante 3 "Simulation technischer Systeme": bestehend aus den Modulen "Grundlagen der Elektrotechnik 1 (aus Wirtschaftsingenieurwesen)", "Grundlagen der Elektrotechnik 2 (aus Wirtschaftsingenieurwesen)", "Simulation technischer Systeme (aus Elektro- und Informationstechnik, Gebäudesystemtechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen)"
 4. Der Fachbereich Maschinenbau und Kunststofftechnik bietet:
 - Variante 1 "Struktursimulation": bestehend aus den Modulen "Technische Mechanik", "Angewandte FEM", "Projektarbeit"
 - die Variante 2 "Fluidsimulation": bestehend aus den Modulen "Strömungsmechanik", "Einführung in die Fluidsimulation inkompressibler Strömungen (CFD)", "Projektarbeit"
 - die Variante 3 "Materialmodelle": bestehend aus den Modulen "Strömungsmechanik", "Rheologie", "Projektarbeit".
 5. Der Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften bietet:
 - Variante "Physik": bestehend aus den Modulen "Physikalische Grundlagen" (umfasst zwei Semester) und "Weiterführende Physik" (beide aus Optotechnik und Bildverarbeitung)

Andere Kombinationen können nach Absprache zwischen den beteiligten Fachbereichen ermöglicht werden.

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden lernen einerseits Anwendungsgebiete der Mathematik kennen und andererseits die Sicht- bzw. Sprechweisen der Anwender und Anwenderinnen (vorrangig Ingenieure und Ingenieurinnen).

Fertigkeiten

Die Studierenden können Sicht- bzw. Sprechweisen der Anwender und Anwenderinnen verstehen und in Beziehung zu ihren Mathematikkenntnissen setzen.

Kompetenzen

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, ihre mathematischen Fähigkeiten in einem interdisziplinären Umfeld anzuwenden.

Lehr- und Lernformen

Es gelten die Vorgaben des belegten Moduls.

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP pro Modul. Bzgl. der Präsenzzeit und des Eigenanteils gelten die Vorgaben des belegten Moduls.

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Es gelten die Vorgaben des belegten Moduls.

Notwendige Kenntnisse

Es müssen die Module des ersten Fachsemesters des Studiengangs bestanden sein.

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Es gelten die Vorgaben des belegten Moduls.

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

Es gelten die Vorgaben des belegten Moduls.

Interdisziplinärer Studienbereich Sozial- und Kulturwissenschaften (SuK)

Modulname

Interdisziplinäre Herausforderungen gesellschaftlicher Entwicklungen
Elective Studies in Interdisciplinary Challenges in Social Changes

Modulkürzel

SuK1+2

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Wahl aus dem Angebot des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften des Fachbereiches Gesellschaftswissenschaften.

Semester

4 - 5

Modulverantwortliche(r)

Leitung des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften

Weitere Lehrende

Alle Lehrenden des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Das Modul umfasst alle Lehrveranstaltungen aus dem Angebot des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften auf Bachelor-Niveau (Einführungsveranstaltungen (SuK I) und Vertiefungsveranstaltungen (SuK II)) des jeweiligen Semesters. Die Studierenden haben die Möglichkeit, frei aus den Themenfeldern Arbeit, Beruf & Selbständigkeit, Kultur, Information & Kommunikation, Politik, Institutionen & Gesellschaft sowie Wissen, Innovation und nachhaltige Entwicklung zu wählen.

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden lernen die reflexive Auseinandersetzung mit Themen eines zukunftsorientierten und verantwortungsbewussten Handelns im demokratischen und sozialen Rechtsstaat sowie die interdisziplinäre Kooperation und interkulturelle Kommunikation aus fachübergreifender Perspektive kennen.

Fertigkeiten

Die Studierenden sind in der Lage, sich fachkundig und kritisch mit den eigenen beruflichen Aufgaben und Verantwortungen als angehende Analytiker in unterschiedlichsten Themenfeldern und Bereichen und mit dem eigenen Berufsfeld im gesamtgesellschaftlichen Kontext auseinanderzusetzen. Sie lernen das Arbeiten in interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen und Herangehensweisen an Probleme und Situationen im gesellschaftlichen Kontext.

Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, fachübergreifende Kompetenzen mit ihrem originären Berufsfeld in Verbindung zu bringen und zu verknüpfen. Weitere Kompetenzen variieren ja nach gewählter Veranstaltung im Angebot des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (V), Seminar (Sem), Gruppenarbeit, Planspiel je nach Wahl der Veranstaltung, in der Regel 2 SWS, in Ausnahmefällen auch 4 SWS

Eingesetzte Medien: Kommunikationsmedien (u.a. elektronische Lernplattformen wie Moodle), Präsentationsmedien (u.a. Beamer, Whiteboard, Tafel, Flipchart, Smartboard, Metaplan)

Arbeitsaufwand und Credit Points

Gesamtarbeitsaufwand von 150 Stunden für 5 Credit Points, aufgeteilt in der Regel auf zweimal 75 Stunden für je 2,5 Credit Points Präsenzzeiten: 2 x 30 Stunden (oder 60 Stunden bei 4 SWS-Veranstaltung) Selbststudium: 2 x 45 Stunden (oder 90 Stunden bei 4 SWS-Veranstaltung)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Veranstaltungen des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften schließen mit einer Prüfungsleistung. Folgende Prüfungsformen sind möglich:

Klausur (60 Min. bis 90 Min.), Vortrag (20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 8 bis 10 Seiten), Präsentation oder Hausarbeit, Erstellung eines Plakats, etc.

Die konkrete Prüfungsform ergibt sich aus der jeweils gewählten Veranstaltung des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften. Sie ist dem Onlinevorlesungsverzeichnis zu entnehmen und wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist die regelmäßige Teilnahme an der Veranstaltung im Umfang von mindestens 80 Prozent.

Ggf. ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung das Bestehen einer Prüfungsvorleistung. Dies ergibt sich aus der jeweils gewählten Veranstaltung des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften und wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeiten sind grundsätzlich im Angebot des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften nicht vorgesehen. Im Einzelfall besteht jedoch für Prüfungsleistungen eine Wiederholungsmöglichkeit im Folgesemester oder innerhalb des Studienjahres (abhängig von der gewählten Veranstaltung des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften).

Notwendige Kenntnisse

Diese sind der jeweils gewählten Veranstaltung des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften zu entnehmen.

Empfohlene Kenntnisse

Diese sind der jeweils gewählten Veranstaltung des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften zu entnehmen.

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Das Modul umfasst zwei Veranstaltungen mit je 2 SWS, ggf. auch eine Veranstaltung mit 4 SWS. Für dieses Modul wählbare Veranstaltungen werden jedes Semester angeboten.

Verwendbarkeit des Moduls

Die Veranstaltungen des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften stehen allen Studierenden der Hochschule offen.

Literatur

Literatur wird jeweils in der gewählten Veranstaltung des Interdisziplinären Studienbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften bekannt gegeben.

Fremdsprache

Modulname

Fremdsprachliche Kommunikationskompetenzen
Foreign language communication skills

Modulkürzel

SPR1+2

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Zwei hochschulspezifische Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot des Sprachenzentrums

Semester

4 - 5

Modulverantwortliche(r)

Leitung des Sprachenzentrums

Weitere Lehrende

Lehrende des Sprachenzentrums

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Englisch oder die entsprechende Fremdsprache

Inhalt

Das Modul umfasst jeweils zwei hochschulspezifische Lehrveranstaltungen mit Bezug zum bevorstehenden Berufseinstieg.

Die Studierenden wählen eine Lehrveranstaltung in Englisch auf dem Niveau B2 (oder höher) und eine weitere zweite Fremdsprache aus dem unteren Lehrangebot des Sprachenzentrums.

Unter den Fremdsprachenmodulen muss wenigstens ein Englischmodul des Niveaus B2 oder höher sein.

Die Studierenden können aus diesem Lehrangebot hochschulspezifische Lehrveranstaltungen auswählen:

- Deutsch als Fremdsprache ab Niveau C2
- Englisch ab Niveau B2
- Andere Fremdsprachen ab Niveau A1

Ziele

Kenntnisse

Ziel des Moduls ist die Vorbereitung der Studierenden auf Aufgaben im Bereich von internationalen und interdisziplinären Arbeitszusammenhängen sowie der Erwerb von vertieftem Wissen über die vielschichtigen soziokulturellen Dimensionen des Zusammenlebens moderner Gesellschaften und die Fähigkeit, sensibel mit Menschen unterschiedlicher Kulturen zu interagieren und zu kommunizieren.

Fertigkeiten

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden dem Kompetenzniveau entsprechend adäquat und unter Berücksichtigung der interkulturellen Erfordernisse kommunizieren. Sie haben über die zu erwerbenden interkulturellen und sprachlichen Kompetenzen hinaus erste Erfahrungen mit interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen und Herangehensweisen an Probleme und Situationen im gesellschaftlichen Kontext gemacht. Und sie können ihre eigene interdisziplinäre Perspektive zu anderen Disziplinen in Beziehung setzen.

Kompetenzen

Der Abschluss des Moduls befähigt zu verantwortungsbewusstem Handeln, zu interdisziplinärer und interkultureller Kommunikation. Zudem werden Schlüsselkompetenzen vermittelt, die es erlauben, fachspezifisches Wissen auf professionelle Weise zu erwerben, zu kommunizieren, einzusetzen und weiterzuentwickeln.

Lehr- und Lernformen

je 2 SWS Übung als Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Präsentationen, o.ä.

Arbeitsaufwand und Credit Points

Das Modul umfasst zwei Lehrveranstaltungen (je 2,5 CP/ 2 SWS) aus dem Lehrangebot des Sprachenzentrums. Gesamtarbeitsaufwand von 5 CP 150 h (Präsenzzeit gemäß SWS plus Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jeweils Klausur (90 Minuten), aktive Teilnahme und mündliche Prüfung oder Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung nach Maßgabe der Lehrenden (genaue Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt). Die regelmäßige Anwesenheit ist in den Lehrveranstaltungen erforderlich. Voraussetzung für die Klausurberechtigung ist die aktive Teilnahme an mindestens dreiviertel der Unterrichtseinheiten.

Notwendige Kenntnisse

Für die Teilnahme an Sprachlehrveranstaltungen für Anfängerinnen und Anfänger ohne Vorkenntnisse ist keine Voraussetzung vorgegeben.

Für alle anderen Niveaustufen müssen die Vorkenntnisse nachgewiesen werden bzw. ein Einstufungstest abgelegt werden.

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Jedes Semester, Wintersemester und Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

Je nach Lehrveranstaltung. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt.