

Anlage 5

Modulhandbuch des Studiengangs

Data Science und Künstliche Intelligenz

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

Katalogübersicht	4
Pflichtkatalog	5
Analysis 1	6
Analysis 2	8
Lineare Algebra 1	10
Lineare Algebra 2	13
Programmieren 1	16
Programmieren 2	18
Programmieren 3	20
Datenbanken	23
Explorative Datenanalyse	25
Proseminar	28
Seminar	30
Stochastik	32
Einführung in die Statistik	34
Optimierung	37
Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache	40
Mathematische Grundlagen des maschinellen Lernens	43
Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis	45
Statistische Modellierung und Regression	48
Maschinelles Lernen	51
Computer Vision	53
Aktuelle Themen des Data Science	56
Visual Analytics	58
Stochastische Modellierung und Simulation	61
Praxisprojekt	63
Praxismodul - Berufspraktische Phase	65
Bachelormodul	67
Wahlpflichtkatalog	69

Einführung in die Überlebenszeitanalyse	70
Bayes-Methoden	72
Biostatistik	74
Interdisziplinärer Studienbereich Sozial- und Kulturwissenschaften (SuK)	76
Bereich Analytics in Business and Financial Markets	79
Bereich Computational Mathematics	79
Bereich Informatik	79

Katalogübersicht

Pflichtkatalogübersicht

FS	Bezeichnung
1	Analysis 1
1	Lineare Algebra 1
1	Programmieren 1
1	Explorative Datenanalyse
2	Analysis 2
2	Lineare Algebra 2
2	Programmieren 2
2	Proseminar
2	Stochastik
2	Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache
3	Statistik
3	Optimierung
3	Programmieren 3
3	Maschinelles Lernen
3	Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis
3	SuK
4	Statistische Modellierung und Regression
4	Mathematische Grundlagen des maschinellen Lernens
4	Datenbanken
4	Aktuelle Themen des Data Science
4	Seminar
5	Visual Analytics
5	Stochastische Modellierung und Simulation
5	Projektmodul
5	WP-Modul 1
5	WP-Modul 2
6	Praxismodul
6	Bachelormodul

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

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

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.

Datenbanken

Modulname

Datenbanken / Databases

Modulkürzel

DB

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Datenbanken

Semester

4

Modulverantwortliche(r)

P. Muth

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Informatik

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch

Inhalt

siehe Modulhandbuch des Studiengangs Informatik, Bachelor of Science

Ziele

Kenntnisse

siehe Modulhandbuch des Studiengangs Informatik, Bachelor of Science

Fertigkeiten

siehe Modulhandbuch des Studiengangs Informatik, Bachelor of Science

Kompetenzen

siehe Modulhandbuch des Studiengangs Informatik, Bachelor of Science

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP (56h Präsenzzeit gemäß SWS plus 94h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

siehe Modulhandbuch des Studiengangs Informatik, Bachelor of Science

Notwendige Kenntnisse

Programmieren 1

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 2, Programmieren 3

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

siehe Modulhandbuch des Studiengangs Informatik, Bachelor of Science

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 unbefristet.

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

Proseminar

Modulname

Proseminar
Introductory Seminar

Modulkürzel

PSem

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Proseminar

Semester

2

Modulverantwortliche(r)

Prüfungsausschuss

Weitere Lehrende

Lehrende der Fachbereiche Informatik und 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

Seminar

Modulname

Seminar
Seminar

Modulkürzel

Sem

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Seminar

Semester

4, 5

Modulverantwortliche(r)

Prüfungsausschuss

Weitere Lehrende

Lehrende der Fachbereiche Informatik und Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

Der Inhalt ist von dem Themenbereich des jeweiligen Projekts abhängig.

Ziele

Kenntnisse

Vertiefung der im Proseminar erworbenen Fähigkeit, sich in ein ausgewähltes Spezialgebiet des Studienfachs einzuarbeiten.

Fertigkeiten

Das Seminar befähigt die Studierenden zur Lektüre von anspruchsvoller Spezialliteratur, zum Verfassen wissenschaftlicher Texte und zur mündlichen Präsentation der Arbeitsergebnisse.

Die Teilnehmenden suchen nach Bedarf weitere relevante Literatur, arbeiten diese aus und treffen eine geeignete Auswahl des zu präsentierenden Materials.

Die Zuhörer beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.

Kompetenzen

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

Lehr- und Lernformen

2 SWS Seminar - Referate der Studierenden

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 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, 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, Winter- und Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz - Das Seminar 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, Rechentechniken)

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 Dozentin oder der Dozent zu Semesterbeginn bekannt.

Notwendige Kenntnisse

Bestandene Prüfungsvorleistung in Analysis 1 und Lineare Algebra 1 sowie mindestens eine bestandene Prüfungsvorleistung 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 konsekutiven 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

Einführung in die Statistik

Modulname

Einführung in die Statistik
Introduction to Statistics

Modulkürzel

Stat

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Statistik

Semester

3

Modulverantwortliche(r)

C. Bach, A. Jahn

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Grundannahmen der schließenden Statistik
- Parameterpunktschätzung inklusive Maximum-Likelihood-Schätzung
- Konfidenzintervalle
- Parametertests
- Nichtparametrische Tests
- Bearbeitung praktischer Fragestellungen mit einer Statistik-Software

Ziele

Kenntnisse

- Kenntnis der mathematischen Grundlagen des Schätzens und Testens
- Kenntnis grundlegender Schätz- und Testverfahren inklusive ihrer Anwendungsgebiete und Eigenschaften

Fertigkeiten

- Adäquate mathematische Formulierung praktischer Sachverhalte
- Beschreibung und Lösung praktischer Probleme durch stochastische Modelle, insbesondere Aufbau eines Repertoires verschiedener statistischer Schätz- und Testverfahren
- Formulierung angemessener statistischer Hypothesen und Durchführung der entsprechenden Hypothesentests
- Beherrschung mindestens einer Statistik-Software

Kompetenzen

- Auswahl und Anwendung eines im jeweiligen Kontext geeigneten statistischen Verfahrens
- Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Durchführung und Ergebnisinterpretation fremder statistischer Studien

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 (inklusive Abnahme) von Übungs- und Praktikumsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten); Ausnahmen in der Prüfungsform gemäß §10 ABPO gibt die Dozentin oder der Dozent zu Semesterbeginn bekannt.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, bestandene Prüfungsvorleistung in Stochastik

Empfohlene Kenntnisse

Stochastik, Explorative Datenanalyse

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

Direkte Fortsetzung: Statistische Modellierung und Regression

Grundlage für alle auf quantitative Analysen ausgerichteten Module des Bachelorstudiengangs sowie der konsekutiven Masterstudiengänge des Fachbereichs.

Literatur

- Bamberg, Baur: Statistik, Oldenbourg
- Bourier: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Springer
- Dhrymes: Introductory Econometrics, Springer
- Fahrmeir: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse, Springer
- Hartung et al.: Statistik, Oldenbourg

- Neter, Kutner, et al.: Applied Linear Statistical Methods, McGraw -Hill
- Winker: Empirische Wirtschaftsforschung und Ökonometrie, Springer
- ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten und sonstige Unterlagen zur Vorlesung

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

Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache

Modulname

Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache / Fundamentals of Natural Language Processing

Modulkürzel

NLP

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache

Semester

2

Modulverantwortliche(r)

M. Siegel

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Informatik

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

Die Veranstaltung befasst sich mit der automatischen Analyse von Textdaten. Wir werden Texte mit linguistischen und statistischen Methoden analysieren. Schon nach kurzer Zeit können sie z.B. die durchschnittliche Satzlänge in einem Text bestimmen oder feststellen, welche Wörter häufig miteinander im selben Satz auftreten. Dabei bekommen die Studierenden eine systematische und gründliche Einführung in die Programmierung und Entwicklung computerlinguistischer Textanalyse mit Hilfe aktueller Funktionsbibliotheken.

Ziele

Kenntnisse

- Die Studierenden kennen sprachtechnologische Algorithmen und Methoden und können sie anwenden.
- Die Studierenden kennen die entsprechenden linguistischen Hintergründe.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Datensätze zur Entwicklung von sprachtechnologischen Algorithmen.
- Die Studierenden kennen Metriken, um den Erfolg der implementierten Methoden zu evaluieren.

Fertigkeiten

- Die Studierenden können Texte mit aktuellen Bibliotheken zur Implementierung von Textanalysen analysieren, indem sie Programme schreiben.
- Die Studierenden können komplexere Programme und Funktionen implementieren.

Kompetenzen

- Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Wissen aus unstrukturierten, natürlichsprachlichen Daten zu extrahieren.
- Sie sind in der Lage, Projekte mit Textanalysemethoden durchzuführen.
- Sie sind in der Lage, natürlichsprachliche Daten mit linguistischen Informationen automatisch oder manuell anzureichern.
- Sie sind in der Lage, diese Anreicherungen zu evaluieren.

Lehr- und Lernformen

2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP (56h Präsenzzeit gemäß SWS plus 94h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfung: NLP-Programmierprojekt mit dokumentiertem Code (Praxisprojekt nach §13(3) ABPO)

Notwendige Kenntnisse

entfällt

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Bender, E. M. (2022). Linguistic fundamentals for natural language processing: 100 essentials from morphology and syntax. Springer Nature.
- Bender, E. M., & Lascarides, A. (2022). Linguistic fundamentals for natural language processing II: 100 essentials from semantics and pragmatics. Springer Nature.
- Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2009). Natural language processing with Python: analyzing text with the natural language toolkit. " O'Reilly Media, Inc. "
- Demus, C., Sch?tz, M., Pitz, J., Probol, N., Siegel, M., and Labudde, D. (2023): Automatische Klassifikation offensiver deutscher Sprache in sozialen Netzwerken. In Sylvia Jaki und Stefan Steiger (eds.): Digitale Hate Speech. J.B. Metzler, Berlin, Heidelberg.

- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In Proceedings of the 2019 conference of the North American chapter of the association for computational linguistics: human language technologies, (Long and Short Papers), Minneapolis, Minnesota. Association for Computational Linguistics. (Bd. 1, S. 4171-4186).
- Goldberg, Y., & Levy, O. (2014). word2vec Explained: deriving Mikolov et al.'s negative-sampling word-embedding method. arXiv preprint arXiv:1402.3722.
- Lee, R. S. (2023). Natural Language Processing: A Textbook with Python Implementation. Springer Nature.
- Lobin, H. (2009). Computerlinguistik und Texttechnologie (Vol. 3282). UTB
- Siegel, Melanie and Alexa, Melpomeni (2020). Sentiment-Analyse deutschsprachiger Meinungsäußerungen Springer, Wiesbaden.

Mathematische Grundlagen des maschinellen Lernens

Modulname

Mathematische Grundlagen des maschinellen Lernens / Mathematical Foundations of Machine Learning

Modulkürzel

GML

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Mathematische Grundlagen des maschinellen Lernens

Semester

4

Modulverantwortliche(r)

A.Jahn, J.Groos

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch / englisch

Inhalt

- Ausrichtung relevanter Konzepte aus Linearer Algebra, Analysis und Stochastik auf Fragestellungen des maschinellen Lernens
- Daten als Matrizen, Koordinatentransformation
- Konzepte statistischer Modelle und Modellwahl
- Modelltraining- und evaluation: Verlustfunktionen, Entropie, Gradientenverfahren, Kreuzvalidierung
- Over- und underfitting, Bias-Variance-Tradeoff, Curse of Dimensionality
- Ensemble-Lernen, Bootstrap- und Resampling

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen Begriffe des Machine Learnings. Sie kennen die grundlegenden Konzepte und Herausforderungen des statistischen und maschinellen Lernens. Sie kennen verschiedene Methoden des Modelltrainings und der Modellevaluation.

Fertigkeiten

Die Studierenden sind in der Lage, passende Verfahren für gegebene Machine-Learning-Problemstellungen auszuwählen, mit einer statistischen Programmiersprache anzuwenden und ggf. anzupassen. Die Studierenden können Vorgehen und Ergebnisse bei allen Schritten der Datenanalyse beurteilen und geeignete Lösungen auswählen. Die Vor- und Nachteile verschiedener Machine-Learning-Verfahren können problemspezifisch bewertet werden.

Kompetenzen

Die Studierenden können Methoden und Ergebnisse maschineller Lernverfahren kritisch hinterfragen. Sie lernen, mit Komplexitäten im Machine Learning umzugehen

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP (56h Präsenzzeit gemäß SWS plus 94h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die/der Lehrende legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:

1. Klausur (90 min)
2. Mündliche Prüfung (30-45 min)

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

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, Stochastik

Empfohlene Kenntnisse

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

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

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

Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis

Modulname

Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis / Deep Learning: Introduction

Modulkürzel

DL

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis

Semester

3

Modulverantwortliche(r)

M. Braun, M. Döhring

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Informatik

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch/englisch

Inhalt

- Flache neuronale Netze (Perzeptron, Berechnungsgraphen)
- Grundlagen des Gradientenabstiegs und Backpropagation
- Modelloptimierungen: Regularisierung, Dropout
- Verlustfunktionen: Kullback-Leibler-Divergenz und Kreuzentropie
- Effizientes Training neuronaler Netze und Inferenz mit aktuellen Deep Learning Bibliotheken
- Übersicht und Abgrenzung grundlegender Deep Learning Architekturen: v.a. DNN, Autoencoder, CNN, RNN, GAN, Transformer
- Anwendung auf reale Datensätze und Verwendung in KI Applikationen
- Abgrenzung zu etablierten Verfahren im Bereich maschinellen Lernens
- Cloud Dienste zum Training bzw. Inferenz neuronaler Netze
- Aktuelle Deep Learning Anwendungs- und Forschungsbereiche

Ziele

Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die grundlegendsten Konzepte im Bereich des Deep Learning mit neuronalen Netzen kennengelernt und einige erste Szenarien bzw. Datensätze für die Realisierung ausprobiert haben. Diese Kompetenzen sollen als Grundlage für die Vertiefung in weiteren, ggf. anwendungsfallbezogenen Modulen wie z.B. Natural Language Processing, Computer Vision und neuronalen Netzen für kontinuierliche Sensordaten in Bachelor und Masterstudiengängen dienen.

Kenntnisse

Die Studierenden erwerben Wissen über:

- die theoretischen Grundlagen neuronaler Netze, einschließlich Perzeptron, Berechnungsgraphen und Backpropagation
- mathematische Konzepte zur Optimierung von Modellen, insbesondere Gradientenabstieg und Regularisierungsmethoden wie Dropout
- verschiedene Verlustfunktionen, einschließlich Kullback-Leibler-Divergenz und Kreuzentropie
- grundlegende Architekturen des Deep Learning, darunter DNN, Autoencoder, CNN, RNN, GAN und Transformer
- aktuelle Frameworks und Bibliotheken für das Training und die Inferenz neuronaler Netze
- Anwendungsbereiche von Deep Learning und die Abgrenzung zu anderen Verfahren des maschinellen Lernens
- den Einsatz von Cloud-Diensten für Training und Inferenz

Fertigkeiten

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- einfache neuronale Netze selbstständig zu implementieren und zu trainieren
- den Gradientenabstieg und Backpropagation zur Optimierung von Modellen anzuwenden
- geeignete Regularisierungsmaßnahmen zur Vermeidung von Overfitting einzusetzen
- verschiedene Deep-Learning-Architekturen auf konkrete Problemstellungen anzupassen
- gängige Deep-Learning-Frameworks (z. B. TensorFlow, PyTorch) effizient zu nutzen
- Modelle auf realen Datensätzen zu trainieren und deren Leistungsfähigkeit zu bewerten

Kompetenzen

Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit:

- Deep-Learning-Modelle in unterschiedlichen Anwendungskontexten kritisch zu bewerten und anzupassen
- die Auswahl geeigneter Architekturen und Trainingsmethoden auf spezifische Problemstellungen zu begründen
- die Möglichkeiten und Grenzen von Deep Learning gegenüber klassischen Verfahren des maschinellen Lernens einzuschätzen

Lehr- und Lernformen

Seminaristische Vorlesung mit Praktikum

3SWS Vorlesung, 1SWS Praktikum

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP (56h Präsenzzeit gemäß SWS plus 94h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Klausur (Dauer 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30-45 Minuten), wird zu Beginn des Semesters festgelegt; Ausnahmen in der Prüfungsform gemäß §10 ABPO gibt die Dozentin oder der Dozent zu Semesterbeginn bekannt.

Notwendige Kenntnisse

Programmieren 1 Lineare Algebra 1 Analysis 1

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 2 Lineare Algebra 2

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- M. Bishop. Deep Learning - Foundations and Concepts. Springer, 2024
- C.Aggarwal. Neural networks and deep learning. Springer, 2018.
- A.L.Caterini und D.E.Chang. Deep neural networks in a mathematical framework, Springer, 2018.
- F.Collet, Deep Learning with Python (2nd Edition), Manning, 2021.
- I.Goodfellow, Y.Bengio und A.Courville. Deep learning book. MIT Press 521.7553, 2016.
- J.Patterson und A.Gibson. Deep Learning: a practitioner's approach. O'Reilly, 2017.
- T.Rashid. Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python. 2. Auflage, O'Reilly, 2024.
- A.Zhang, Z.C.Lipton, M.Li, A.J.Smola. Dive into deep learning, <https://d2l.ai/>

Statistische Modellierung und Regression

Modulname

Statistische Modellierung und Regression
Statistical Modelling and Regression

Modulkürzel

STATREG

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Statistische Modellierung und Regression

Semester

4

Modulverantwortliche(r)

C. Bach, A. Jahn

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch oder Englisch

Inhalt

- Einfache und multiple lineare Regression
- Maximum-Likelihood-Methoden in Regressionsmodellen
- Logistische Regression
- Varianzanalyse

Ziele

Kenntnisse

- Kenntnis der mathematischen Formulierung und Eigenschaften von Regressionsmodellen (Lineare Regression, Varianzanalyse, Logistische Regression)
- Kenntnis wichtiger Kenngrößen der Modellanpassung
- Kenntnis verschiedener Anwendungsfelder von Regressionstechniken

- Kenntnis verschiedener Schätz - und Testverfahren in den genannten Modellen inklusive der Eigenschaften und des Zusammenhangs dieser Verfahren

Fertigkeiten

- Beschreibung und Lösung praktischer Probleme durch Regressionsmodelle
- Schätzung der Modellparameter
- Formulierung geeigneter statistischer Hypothesen und Durchführung der entsprechenden Hypothesentests
- Beherrschung mindestens einer Statistik-Software

Kompetenzen

- Auswahl und Anwendung eines im jeweiligen Kontext geeigneten Verfahrens
- Sachgemäße Durchführung und Ergebnisinterpretation von Regressionsanalysen
- Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Durchführung und Ergebnisinterpretation fremder statistischer Studien

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 (inklusive Abnahme) von Übungsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet.

Prüfungsform: Klausur (Dauer 90 Minuten); Ausnahmen in der Prüfungsform gemäß §10 ABPO gibt die Dozentin oder der Dozent zu Semesterbeginn bekannt.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, Stochastik, bestandene Prüfungsvorleistung in Einführung in die Statistik

Empfohlene Kenntnisse

Analysis 2, Einführung in die Statistik, Explorative Datenanalyse

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Dhrymes, Introductory Econometrics, Springer
- Fahrmeir, Der Weg zur Datenanalyse, Springer
- Fahrmeir, Regression, Springer

- Greene, Econometric Analysis, Pearson
- Hartung et al, Statistik, Oldenbourg
- Neter, Kutner, et al, Applied Linear Statistical Methods, McGraw -Hill
- von Auer, Ökonometrie, Springer
- Winker, Empirische Wirtschaftsforschung und Ökonometrie, Springer
- ggf. Skripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung

Maschinelles Lernen

Modulname

Maschinelles Lernen
Machine Learning

Modulkürzel

ML

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Maschinelles Lernen

Semester

3

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

Computer Vision

Modulname

Computer Vision

Modulkürzel

CV

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Computer Vision

Semester

4

Modulverantwortliche(r)

E. Hergenröther

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Informatik

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

- Einführung und Überblick über das Fachgebiet und Anwendungsbereiche
- Besonderheiten Bilddaten
- Farbmodelle
- Morphologische Operatoren
- Faltungsoperatoren
- Bildpyramiden
- Extraktion markanter Bildstrukturen

- Bildkompression und Dateiformate (inkl. JPEG-Komprimierung)
- Convolutional Neuronal Networks (inkl. U-Net, u.a. Architekturen)

Ziele

Kenntnisse

- RGB, CMY und wahrnehmungsorientiert Farbsysteme, wie HSV und YUV
- Grundlegende Verfahren der Bildverarbeitung: morphologische Operatoren, Faltungsoperatoren, Weichzeichner, Kantendetektoren
- Bildverarbeitungsoperatoren, Bildpyramiden, etc. zur Merkmalsextraktion
- verlustbehaftete und nicht verlustbehaftete Kompressionsverfahren inkl. zugehöriger Dateiformate, wie JPEG, PNG, etc.
- prinzipieller Aufbau und die damit inhärente Funktionsweise von Convolutional Neuronale Netze (ConvNet)
- von ConvNet abgeleitete Netzarchitekturen, wie GAN und U-Net, etc.

Fertigkeiten

- anwendungsbezogene Fragestellungen entwickeln
- CV-Pipelines konzipieren und realisieren
- automatisiert Bilder bzw. Videos unter Benutzung der Bibliothek OpenCV analysieren
- ConvNet Architekturen zur Bild-/Videoanalyse nutzen, bzw. zur Nutzung anpassen
- Verfahren zur Klassifikation, Lokalisierung und Analyse (bspw. vermessen, Anomalie Detektion) von Bild-elementen kennen und anwendungsbezogen auswählen

Kompetenzen

- Aufbau und Funktionsweise von Computer Vision-Anwendungen verstehen
- diverse Farbsysteme kennen und sie in Hinblick auf die Weiterverwendung der Bilddaten gezielt auswählen können
- Arbeitsweise von typischen Bildverarbeitungsverfahren kennen und sie zur Extraktion markanter Bildstrukturen (Merkmale) einsetzen können
- Extraktion von Bildinformation hinsichtlich bestimmter Kompressionsverfahren und zugehöriges Dekompressionsverfahren, incl. Dateiformate kennen
- prinzipieller Aufbau von Convolutional Neuronalen Netzen(ConvNet) kennen und die Funktionsweise der einzelnen Bausteine verstehen
- entscheiden können für welche Fragestellungen Bildverarbeitungsverfahren und für welche ConvNet-Verfahren eingesetzt werden

Lehr- und Lernformen

seminaristische Vorlesung mit Praktikum: 2SWS Vorlesung, 2SWS Praktikum

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP (56h Präsenzzeit gemäß SWS plus 94h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausurprüfung, Dauer 90 Minuten

Notwendige Kenntnisse

Programmieren 1+2, Lineare Algebra 1+2

Empfohlene Kenntnisse

Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis (DL)

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Nischwitz A. et al., "Computergrafik und Bildverarbeitung: Band II: Bildverarbeitung: 2", Vieweg+Teubner, 2020
- Szeliski R., "Computer Vision- Algorithms and Applications", Springer, 2022
- Gonzales R., Woods R., "Digital Image Processing", Addison Wesley, 2018
- Russ J. C., "The Image Processing Handbook", Springer, 2016
- Goodfellow I., Bengio Y., Courville A., "Deep Learning", MIT Press, 2016

Aktuelle Themen des Data Science

Modulname

Aktuelle Themen des Data Science / Current Topics in Data Science

Modulkürzel

ATDS

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Aktuelle Themen des Data Science

Semester

4

Modulverantwortliche(r)

A. Jahn, H. Zisgen

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch / englisch

Inhalt

In diesem Modul sollen aktuelle Themen und Fragestellungen im Kontext von Data Science aus verschiedenen Wissenschaften und Arbeitsgebieten behandelt und den Studierenden vermittelt werden. Adressierte Themen können Anwendungen des Data Science in einer spezifischen Branche/Wissenschaft oder aktuelle methodische Entwicklungen sein, zum Beispiel - Medical Data Science - Transparenz und Erklärbarkeit datengetriebener Modelle - Bayesianische Verfahren im Data Science - Data Driven Modeling - Hochdimensionale Datenanalyse - Data Science-Anwendungen in der Finanz- und Versicherungsindustrie

Dabei wenden die Studierenden die erlernten Verfahren eigenständig auf Daten des Anwendungsfalls z.B. im Rahmen kleiner projektartiger Aufgaben in Studierendengruppen an.

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu einer speziellen Methode und/oder für ein ausgewähltes Anwendungsfeld und verstehen die theoretischen Hintergründe.

Fertigkeiten

Aufbauend auf den Grundlagen der ersten Semester können die Studierenden aktuelle Methoden erfassen, beurteilen und einordnen. Sie können für eine Fragestellung ein geeignetes Verfahren auswählen und die erlernten Methoden mit einer Software auf Datensätze anwenden.

Kompetenzen

Die Studierenden können ihre eigenen inhaltlichen und methodischen Grundlagen überprüfen, erweitern und hinterfragen und können konstruktiv mit komplexen Situationen umgehen. Sie lernen, mit neuen Komplexitäten in Fragestellungen und sich ändernden Anforderungen im Data Science erfolgreich umzugehen.

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP (56h Präsenzzeit gemäß SWS plus 94h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die/der Lehrende legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:

1. Klausur (90 min)
2. Mündliche Prüfung (30-45 min)

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

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, Stochastik

Empfohlene Kenntnisse

Programmieren 1, Analysis 2, Lineare Algebra 2, Explorative Datenanalyse und Visualisierung, Einführung in die Statistik

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Sommersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

Aktuelle Literatur wird entsprechend der thematischen Ausrichtung der Lehrveranstaltung zu Vorlesungsbeginn von den Dozenten bekannt gegeben.

Visual Analytics

Modulname

Visual Analytics

Modulkürzel

VA

Art

Pflichtprogramm

Lehrveranstaltung

Visual Analytics

Semester

5. Semester

Modulverantwortliche

K. Nazemi, T. Schürg

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Informatik

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

Deutsch

Inhalt

Visual Analytics versucht sowohl die menschliche als auch die maschinelle Intelligenz zu nutzen, um komplexe analytische Aufgaben zu bewältigen. Dabei finden sowohl Methoden des maschinellen Lernens als auch die der Informationsvisualisierung Einsatz. Somit können auch Aspekte, die von komplexen maschinellen Lernverfahren nicht erfasst werden, durch den Menschen entdeckt werden.

Das Ziel des Moduls ist, zunächst die elementaren Ansätze der visuellen Analyse kennen zu lernen und auf ihren Einsatz zur Analyse, Exploration und Entdecken neuer Erkenntnisse beurteilen zu können. Basierend darauf werden die Teilnehmer aktuelle Ansätze aus dem Bereich des Visual Analytics kennen lernen und diese zur Bewältigung analytischer Aufgaben untersuchen. Im Vordergrund dieser Lehrveranstaltung steht neben dem Erwerb der Fachkompetenzen aus den Grundlagenbereichen des Feature Engineerings und Informationsvisualisierung, insbesondere die eigenständige und kritische Auseinandersetzung mit der Konzeption und Entwicklung von Visual Analytics Ansätzen basierend auf Primärliteratur.

Ziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten in Visual Analytics, um:

Kenntnisse

- Die Bedeutung von Feature Engineering für Datenanalysemodelle erläutern zu können.
- Clustering-Methoden erklären und deren Anwendung bewerten zu können.
- Das Referenzmodell des Visual Analytics erläutern und mit anderen Modellen vergleichen zu können.

Fertigkeiten

- Relevante Merkmale für spezifische Analyseaufgaben auswählen und generieren zu können.
- Clustering-Algorithmen auf Datensätze anwenden und Ergebnisse interpretieren zu können.
- Interaktive Visualisierungen abstrakter Daten entwickeln zu können.

Kompetenzen

- Den Prozess der visuellen Exploration und Entscheidungsfindung anhand von eigenen Entwicklungen beurteilen zu können.
- Visuelle Layouts basierend auf vorgegebenen Aufgaben und Daten einsetzen und deren Einsatz argumentieren zu können.
- Eigenständig sich mit aktueller Primärliteratur auseinandersetzen und die dort beschriebenen Methoden für den Einsatz von komplexen analytischen Aufgaben beurteilen zu können.

Lehr- und Lernformen

2 SWS Vorlesung + 2 SWS Praktikum

Arbeitsaufwand und Credit Points

5 CP (56h Präsenzzeit gemäß SWS plus 94h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Präsentation gemäß §13 Absatz 5 ABPO 5, (Dauer: 15-30 Minuten).

Benotete Prüfungsvorleistung ist die Durchführung eines Projektes einschließlich Dokumentation gemäß §10 Absatz 4. Der Anteil der Note der Prüfungsvorleistung an der Gesamtnote beträgt 50%.

Notwendige Kenntnisse

- Programmieren II
- Prüfungsvorleistung Statistische Modellierung und Regression
- Prüfungsvorleistung Maschinelles Lernen

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wintersemester, ein Semester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Thomas, J. J. & Cook, K. A. (eds. 2005): Illuminating the Path. The Research and Development Agenda for Visual Analytics. National Visualization and Analytics Center, IEEE Press.
- Kohlhammer, J., Proff, D. U. & Wiener, A. (2013): Visual Business Analytics. Effektiver Zugang zu Daten und Informationen. dpunkt.verlag.
- Keim, D., Kohlhammer, J., Ellis, G. & Mansmann, F. (2010): Mastering the Information Age. Solving Problems with Visual Analytics. Eurographics Association.
- Heuer, R. J. Jr. (1999): Psychology of Intelligence Analysis. Center for the Study of Intelligence. Central Intelligence Agency.
- Nazemi, K., Burkhardt, D. & Kock, A. Visual analytics for technology and innovation management. *Multi-med Tools Appl* 81, 14803–14830 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11042-021-10972-3>
- Nazemi, K. (2016): Adaptive Semantics Visualization. *Studies in Computational Intelligence*, Springer International Publishing.
- Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Stochastische Modellierung und Simulation

Modulname

Stochastische Modellierung und Simulation/ Stochastic Modeling and Simulation

Modulkürzel

SMS

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Stochastische Modellierung und Simulation

Semester

5

Modulverantwortliche(r)

Horst Zisgen

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch / englisch

Inhalt

- Erzeugung und Bewertung von Zufallszahlen
- Statistische Auswertung von Simulationen
- Validierung und Verifizierung von Simulationsmodellen
- Sampling und Varianzreduktion
- Monte Carlo Methoden
- Simulation zur Optimierung
- Modellierung komplexer Systeme und Simulationsmethoden
- Anwendungen in Machine Learning, Technik und Wirtschaft

Ziele

Kenntnisse

- Kenntnis der klassischen Verfahren der stochastischen Simulation
- Kenntnis der mathematischen Grundlagen der Verfahren zur Erzeugung von Zufallszahlen

- Kenntnis der gängigen Methoden zur Erzeugung von Zufallszahlen und deren Eigenschaften
- Kenntnis über Verfahren zur Reduktion der Stichprobenvarianz bei Simulationen

Fertigkeiten

- Einsatz von Simulationstechniken im Kontext von Machine Learning
- statistische Auswertung von Simulationsexperimenten
- Einsatz von Simulationsverfahren zur Modellierung realer Systeme (in Technik und Wirtschaft)

Kompetenzen

- Sachgemäße Durchführung und Ergebnisinterpretation von Simulationen
- adäquate Auswahl von Simulationsmethoden
- Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Durchführung und Ergebnisinterpretation fremder Simulationsstudien

Lehr- und Lernformen

3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

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

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvoraussetzung: Erfolgreiche Bearbeitung (inklusive Abnahme) von Übungs- und Praktikumsaufgaben. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Prüfung: Klausur 90 Minuten Ausnahmen in der Prüfungsform gemäß §10 ABPO gibt die/der Lehrende zu Semesterbeginn bekannt.

Notwendige Kenntnisse

Analysis 1, Lineare Algebra 1, Analysis 2, Stochastik

Empfohlene Kenntnisse

Einführung in die Statistik, Statistische Modellierung und Regression

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, Wintersemester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- J. Banks: Handbook of Simulation, Wiley
- M. Kolonko: Stochastische Simulation: Grundlagen, Algorithmen und Anwendungen, Vieweg-Teubner
- S. M. Ross: Simulation, Elsevier
- K-H. Waldmann, W. Helm: Simulation stochastischer Systeme, Springer
- R.Y. Rubinstein, D.P. Kroese: Simulation and the Monte Carlo Method, Wiley
- ggf. Vorlesungsskripte der Dozenten ggf. Skripte und sonstige Unterlagen zur Vorlesung

Praxisprojekt

Modulname

Praxisprojekt / Practice Project

Modulkürzel

PP

Art

Pflicht

Lehrveranstaltung

Praxisprojekt

Semester

5

Modulverantwortliche(r)

T. Schürg

Weitere Lehrende

Lehrende der Fachbereiche Informatik und Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch / englisch

Inhalt

Das Thema des Praxisprojekts orientiert sich an aktuellen praxis- und forschungsrelevanten Fragestellungen aus dem Gebiet Data Science.

Ziele

Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle praxis- und forschungsrelevante Fragestellungen aus dem Gebiet Data Science in einem Projektteam zu bearbeiten und die Ergebnisse praktisch umzusetzen. Sie erweitern und vertiefen - ihre fachlichen Kompetenzen - ihre Kompetenzen im Bereich Software-Engineering - ihre methodischen Kompetenzen in der Auswahl geeigneter mathematischer Verfahren und der Interpretation der Ergebnisse - ihre projektbezogenen Kompetenzen sowie ihre allgemeinen Transfer-, Sozial- und Selbstkompetenzen.

Die Studierenden können diese Kompetenzen bei der Bearbeitung eines Projekts aus dem Gebiet Data Science anwenden.

Lehr- und Lernformen

Projekt mit Begleitseminar

Arbeitsaufwand und Credit Points

10 CP 300 h (80 h Präsenzzeit gemäß SWS, 220 h Eigenstudium)

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Studienarbeit inkl. Anfertigung eines Projektberichts und abschließender Präsentation (Dauer: 60 - 90 min). In der Gesamtnote wird auch der individuelle Anteil an der gesamten Projektphase berücksichtigt.

Notwendige Kenntnisse

Programmieren 1, Programmieren 2, Lineare Algebra 1, Analysis 1, Maschinelles Lernen, mindestens eine bestandene Prüfung aus Deep Learning in Theorie und Praxis, Computer Vision, Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache

Empfohlene Kenntnisse

Deep Learning in Theorie und Praxis, Computer Vision, Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache, Programmieren 3, Statistische Modellierung und Regression

Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester, das Modul wird einmal im Jahr im Wintersemester angeboten

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

entfällt

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 der Fachbereiche Informatik und 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 der Fachbereiche Informatik und 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

Einführung in die Überlebenszeitanalyse

Modulname

Einführung in die Überlebenszeitanalyse / Introduction in Survival Analysis

Modulkürzel

UEZA

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Einführung in die Überlebenszeitanalyse

Semester

5

Modulverantwortliche(r)

A.Jahn

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch / englisch

Inhalt

- Überlebenszeiten und zensierte Daten
- Nichtparametrische Schätzer der Überlebensfunktion (u.a. Kaplan-Meier-Schätzer)
- Gruppenvergleiche (u.a. Log-Rang-Test)
- Parametrische und semiparametrische Regressionsmodelle und ihre Eigenschaften
- Ereigniszeitanalyse für konkurrierende Risiken
- Studien- und Fallzahlplanung für Überlebenszeitendpunkte

Ziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe der Überlebenszeitanalyse und können verschiedene Zensierungsmechanismen erklären. Sie kennen verschiedene Verteilungs- und Regressionsmodelle und ihre Eigenschaften und die Besonderheiten konkurrierender Risiken. Die Studierenden verstehen die verschiedenen Verfahren zur Analyse von Überlebenszeitdaten unter Berücksichtigung von Zensierungen und ihre Voraussetzungen. Sie können die Verfahren mit einer statistischen Programmiersprache anwenden.

Kenntnisse

Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Überlebenszeitdaten mit zensierten Beobachtungen und kennen verschiedene Verfahren zur Analyse dieser Daten.

Fertigkeiten

Sie können für verschiedene Fragestellungen passende Verfahren auswählen. Sie können die Verfahren mit Hilfe einer statistischen Programmiersprache auf Daten anwenden und die Ergebnisse korrekt interpretieren.

Kompetenzen

Die Studierenden können im jeweiligen Kontext zensierte Daten erkennen und passende Verfahren auswählen und anwenden. Sie erwerben Urteilsfähigkeit hinsichtlich der Ergebnisinterpretation von Überlebenszeitanalysen.

Lehr- und Lernformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

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

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die/der Lehrende legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:

1. Mündliche Prüfung (30-45 Minuten)
2. Referat (30-45 Minuten)

Notwendige Kenntnisse

Stochastik, Einführung in die Statistik

Empfohlene Kenntnisse

Statistische Modellierung und Regression, Programmieren 1, Lineare Algebra 1, Analysis 1

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Moore: Applied Survival Analysis Using R
- Kleinbaum, Klein: Survival Analysis
- Collett: Modelling Survival Data in Medical Research
- weitere neuere Literatur nach Bekanntgabe des Dozenten

Bayes-Methoden

Modulname

Bayes-Methoden / Bayesian Methods

Modulkürzel

BYS

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Bayes-Methoden

Semester

5

Modulverantwortliche(r)

S. Döhler

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch / englisch

Inhalt

- Bayesscher Wahrscheinlichkeitsbegriff
- Satz von Bayes
- Bayessche Inferenz
- Markov Monte-Carlo Chain Methoden

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen die Grundlagen von Bayesianischen Methoden der Datenanalyse

Fertigkeiten

Die Studierenden können für praktische Fragestellungen passende Bayes-Verfahren formulieren.

Kompetenzen

Die Studierenden können sich in der Praxis für geeignete Bayes-Verfahren entscheiden, können diese anwenden und die Ergebnisse angemessen interpretieren.

Lehr - und Lernformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

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

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die/der Lehrende legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:

1. Klausur (90 min)
2. Mündliche Prüfung (30-45 min)

Notwendige Kenntnisse

Stochastik

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Gelman et al: Bayesian Data Analysis
- Held, Bove: Likelihood and Bayesian Inference
- Efron: Large-scale inference
- Marin, Robert: Bayesian essentials with R
- Hoff: A first course in Bayesian statistical methods
- Kruschke: Doing Bayesian data analysis : a tutorial with R, JAGS, and Stan
- Barber: Bayesian reasoning and machine learning

Biostatistik

Modulname

Biostatistik / Biostatistics

Modulkürzel

BioStat

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

Biostatistik

Semester

5

Modulverantwortliche(r)

J. Groos, A. Jahn und S. Döhler

Weitere Lehrende

Lehrende des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Studiengangsniveau

Bachelor

Lehrsprache

deutsch / englisch

Inhalt

- Klinische und epidemiologische Studiendesigns
- Multiples Testen, confirmatorische und explorative Fragestellungen
- Gruppensequentielle Studiendesigns
- Ereigniszeitdaten
- Diagnostische Studien, ROC -Kurven
- Fallzahlplanung
- Ausblick auf besondere Herausforderungen (z.B. hochdimensionale Daten, fehlende Werte)
- Richt- und Leitlinien

Ziele

Kenntnisse

Die Studierenden kennen verschiedene Studiendesigns und verstehen die entsprechenden statistischen Grundlagen

Fertigkeiten

Die Studierenden können für praktische Fragestellungen passende Studiendesigns formulieren und Studien statistisch planen. Dabei können sie wichtige Guidelines berücksichtigen

Kompetenzen

Die Studierenden können sich in der Praxis für geeignete Studiendesigns entscheiden und können diese statistisch umsetzen. Sie haben Kenntnisse über Grenzen und Schwierigkeiten der einzelnen Methoden.

Lehr - und Lernformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand und Credit Points

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

Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die/der Lehrende legt zu Beginn des Semesters eine der folgenden Prüfungsvarianten fest und teilt sie den Studierenden mit:

1. Klausur (90 min)
2. Mündliche Prüfung (30-45 min)

Notwendige Kenntnisse

Stochastik

Empfohlene Kenntnisse

entfällt

Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Ein Semester

Verwendbarkeit des Moduls

entfällt

Literatur

- Schumacher, Schulgen: Methodik klinischer Studien
- Held, Rufibach, Seifert: Medizinische Statistik: Konzepte, Methoden, Anwendungen
- Kieser: Fallzahlberechnung in der medizinischen Forschung: Eine Einführung für Mediziner und Biostatistiker
- Jennison, Turnbull: Group Sequential and Adaptive Methods for Clinical Trials

Interdisziplinärer Studienbereich Sozial- und Kulturwissenschaften (SuK)

Modulname

Gesellschaftliche Herausforderungen der Digitalisierung
Elective Studies in Societal Challenges of Digitalization

Modulkürzel

SuK

Art

Wahlpflicht

Lehrveranstaltung

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

Semester

2 - 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 aus dem Bereich Digitalisierung. Die Auswahl der Veranstaltungen für das Modul erfolgt je Semester über eine whitelist (= potentiell zu wählende Lehrveranstaltungen), die die Studiengangleitung Data Science als Wahlkatalog vor Beginn des Semesters den Studierenden über die Homepage des Studiengangs bekannt gibt.

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 Data Scientisten und mit dem eigenen Berufsfeld im gesamtgesellschaftlichen Kontext auseinanderzusetzen. Sie haben erste Erfahrungen mit interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen und Herangehensweisen an Probleme und Situationen im gesellschaftlichen Kontext gemacht.

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.

Bereich Analytics in Business and Financial Markets

Die Modulbeschreibungen sind im Modulhandbuch des Bachelorstudienganges Applied Analytics zu finden.

Quelle: <https://Linkfolgt.html>

Das Wahlpflichtprogramm im Bereich Analytics sind die Pflichtmodule oder Wahlpflichtmodule im Bachelorstudiengang Analytics in Business and Financial Markets, sofern sie nicht zum Pflichtbereich des Studiengangs Data Science und Künstliche Intelligenz gehören und es sich nicht um ein Seminar oder Projekt handelt.

Bereich Computational Mathematics

Die Modulbeschreibungen sind im Modulhandbuch des Bachelorstudienganges Computational Mathematics zu finden.

Quelle: <https://Linkfolgt.html>

Das Wahlpflichtprogramm im Bereich Computational Mathematics sind die Pflichtmodule oder Wahlpflichtmodule im Bachelorstudiengang Computational Mathematics, sofern sie nicht zum Pflichtbereich des Studiengangs Data Science und Künstliche Intelligenz gehören und es sich nicht um ein Seminar oder Projekt handelt.

Bereich Informatik

Die Modulbeschreibungen sind im Modulhandbuch des Bachelorstudienganges Informatik zu finden.

- Data Warehouse Technologien
- Semantisches Wissensmanagement im Unternehmen
- Entscheidungstheorie
- Datenbank-Anwendungsentwicklung - Object Relational Mapping (ORM)
- Genetische Algorithmen
- Graph Data Science