OTH REGENSBURG

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

Künstliche Intelligenz und Data Science (B.Sc.)

Basis: SPO v. 04.08.2020; Änderungssatzung v. 31.05.2022

Sommersemester 2025

erstellt am 19.03.2025

Fakultät Informatik und Mathematik

Modulliste

Studienabschnitt 1:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory General Studies Elective Modul 1)..... 4
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory General Studies Elective Modul 1).....6
Anwendungsorientierte Grundlagen der KI (Fundamentals of Applied AI).....7
Anwendungsorientierte Grundlagen der KI (Fundamentals of Applied AI)..... 8
Betriebswirtschaftliche Kernprozesse von Unternehmen (Core Business Processes in Companies)..... 10
Betriebswirtschaftliche Kernprozesse von Unternehmen (Core Business Processes in Companies)..... 11
Grundlagen der Informatik 1 (Fundamentals of Comuter Science 1)..... 13
Grundlagen der Informatik 1 (Fundamentals of Comuter Science 1)..... 14
Grundlagen der Informatik 2 (Fundamentals of Computer Science 2)..... 16
Grundlagen der Informatik 2 (Fundamentals of Computer Science 2)..... 17
KI-Programmierung (AI Programming)..... 19
KI-Programmierung (AI Programming)..... 20
Lineare Methoden der KI (Linear Methods of AI)..... 23
Lineare Methoden der KI (Linear Methods of AI)..... 24
Mathematik 1 (Mathematics 1)..... 26
Mathematik 1 (Lineare Algebra)..... 27
Mathematik 2 (Mathematics 2)..... 29
Mathematik 2 (Analysis)..... 30
Programmieren 1..... 33
Programmieren 1..... 34
Programmieren 2 (Programming 2)..... 36
Programmieren 2 (Programming 2)..... 37

Studienabschnitt 2:

Algorithmen und Datenstrukturen (Algorithms and Data Structures)..... 39
Algorithmen und Datenstrukturen (Algorithms and Data Structures)..... 40
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory General Studies Elective Modul 2)..... 42
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory General Studies Elective Modul 2).....44
Datenbanken (Databases).....45
Datenbanken (Databases)..... 46
Ethik (Ethics)..... 48
Ethik.....49
IT-Recht (Information Technology Law)..... 51
IT-Recht (Information Technology Law).....52
Kommunikationssysteme (Networking)..... 54
Kommunikationssysteme (Networking).....55
Machine Learning (Machine Learning).....57
Machine Learning (Machine Learning)..... 58
Neuronale Netze (Neural Networks).....60
Neuronale Netze (Neural Networks).....61
Nichtlineare Methoden der KI (Non-linear Methods of AI).....63
Nichtlineare Methoden der KI (Non-linear Methods of AI).....64
Optimierung (Optimization).....66
Optimierung (Optimization)..... 67
Praktisches Studiensemester (Practical Semester).....70
Praktikum (Industrial Placement)..... 71
Praxisseminar (Industrial Placement Seminar).....73

Scientific Writing / Wissenschaftliches Arbeiten....75
Scientific Writing....76
Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (Statistics and Probability Theory)....78
Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (Statistics and Probability Theory)....79
Webtechnologien (Media and Computing)....81
Webtechnologien (Media and Computing)....82

Studienabschnitt 3:

Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)....84
Bachelorseminar....85
Schriftlliche Ausarbeitung (Thesis)....87
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory Subject-specific Elective Modul 1)....89
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory Subject-specific Elective Modul 2)....90
KI-Projekt (AI Project)....91
KI-Projekt (AI-Project)....92

Vertiefungsfachkatalog

Advanced Machine Learning....94
Advanced Machine Learning....95
Computer Vision....97
Computer Vision....98
Modellierung und Simulation....101
Modellierung und Simulation....102
Vertiefungsmodul: KI für Spiele....105
Vertiefungsmodul: KI für Spiele....106
Vertiefungsmodul: Multivariate Statistik....108
Vertiefungsmodul: Multivariate Statistik....109
Vertiefungsmodul: Natural Language Processing....111
Vertiefungsmodul: Natural Language Processing....112
Vertiefungsmodul: Privacy und Technologiefolgen....114
Vertiefungsmodul: Privacy und Technologiefolgen....115

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory General Studies Elective Modul 1)		6
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Wahlpflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen
Empfohlene Vorkenntnisse
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen

Inhalte
• Vermittlung von Orientierungswissen und Allgemeinbildung • Vermittlung und Training von Schlüsselkompetenzen (z.B. Zusatzzertifikat "Soft Skills") • Vermittlung und Training von Fremdsprachen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory General Studies Elective Modul 1)	2 SWS	2

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory General Studies Elective Modul 1)		**AWPM1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	2 SWS	deutsch/englisch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.

Inhalte
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Lehrmedien
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Literatur
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
AW-Modul 1: frei wählbar aus dem gesamten AW-Angebot mit folgenden Ausnahmen: • Module aus dem Bereich EDV • Module der VHB des Themenbereichs Internetkompetenz oder anderer Informatik-bezogener Themen • Modul „3-D-Druck“ aus dem Bereich Naturwissen-schaft und Technik • Modul „Einführung in Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz: Block 5

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Anwendungsorientierte Grundlagen der KI (Fundamentals of Applied AI)		4
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Anwendungsorientierte Grundlagen der KI (Fundamentals of Applied AI)	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Anwendungsorientierte Grundlagen der KI (Fundamentals of Applied AI)		**AGK**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Timo Baumann Prof. Dr. Brijnesh Jain	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfng (Pf)

Inhalte

- Logik, Wissen, Inferenz
- Entwurfsprinzipien für und Spezifikation von intelligenten Agenten
- Problemlösung durch Suchen (uninformierte/informierte/lokale/heuristische Suche)
- Logische Agenten
- Planen
- Wissensrepräsentation
- Wissensbasierte Systeme und logisches Programmieren
- Prinzip von überwachtem und unüberwachtem Lernen
- Maschinelles Lernen (Entscheidungsbäume, Clusteralgorithmen, ...)
- Evolutionäre/Genetische Algorithmen
- Anwendungen der Künstlichen Intelligenz
- Projektarbeit mit überschaubarem Datensatz und Nutzung von KI-Tools

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Konzepte aus den oben genannten Teilgebieten der KI einzuordnen und zu nennen (1).
- Suchprobleme zu formalisieren und zu lösen (2).
- bekannte Suchalgorithmen kritisch zu bewerten und einzuordnen (3).
- Verfahren aus Bereichen wie Schließen mit Unsicherheit und Maschnelles Lernen anzuwenden (2).

- Methodisch korrekt KI-Experimente durchzuführen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegendende Ideen und Konzepte der KI einzuordnen (1). • methodisch korrekt KI Systeme empirisch zu evaluieren (2). • Anwendungsprobleme geeignet zu formalisieren (2).
Lehrmedien
Laptop, Beamer, Tafel
Literatur
• Russel et al., Artificial Intelligence − A Modern Approach, Addison Wesley, 2016 • Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz : eine praxisorientierte Einführung, Springer, 2016

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Betriebswirtschaftliche Kernprozesse von Unternehmen (Core Business Processes in Companies)		5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Frank Herrmann	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Betriebswirtschaftliche Kernprozesse von Unternehmen (Core Business Processes in Companies)	2 SWS	3

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Betriebswirtschaftliche Kernprozesse von Unternehmen (Core Business Processes in Companies)		**KP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Frank Herrmann	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Martin Dobner (LB) Prof. Dr. Frank Herrmann Andreas Müller (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 60 Min

Inhalte
Notwendige Verfahren bzw. Prozessschritte zur Steuerung von 80% der Unternehmen zur Herstellung mehrerer Produkte, die auch kommerziell verfügbaren ERP-Systems, wie dem SAP System, abgebildet sind **Unternehmensorganisation.** **Elemente der operativen Produktionsplanung und –steuerung:** • Prognoseverfahren • Losgrößenprobleme, • Materialbedarfsplanung und • Fertigungssteuerung. **Logistische Prozesse:** • Lagerhaltungssysteme und • Lagerbetrieb und Güterumschlag, **Transport- und Tourenplanung.**
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Kernaufgaben von produzierenden Unternehmen zu erläutern (3). • die Abläufe zur Herstellung von Gütern und m. E. Dienstleistungen durch ein globales Unternehmen aus planerischer Sicht zu erläutern (3).

- zentrale Planungsaufgaben mit gängigen Verfahren (in Enterprise-Resource-Planning (ERP), wie dem SAP System) zu lösen (3).
- strukturelle Schwächen der Planungsverfahren (in ERP-Systemen) zu benennen (2).
- wesentliche Einflussfaktoren für die effiziente Steuerung von Unternehmensprozessen, mit dem Schwerpunkt auf Produktionsprozesse, zu erklären (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- anspruchsvolle Inhalte eigenständig nachzuarbeiten (3), durch Übungen zu vertiefen (3) sowie durch das Studium von Lehrbüchern zu ergänzen (2).
- zielorientiert im Team zu arbeiten (Teamfähigkeit) und die erarbeiteten Ergebnisse sach- und zielgerecht im Auditorium vorzustellen (3).
- ihren Standpunkt fachlich zu verteidigen (2).
- die Folgen von Entscheidungen zu verstehen und bewusst in ihr eigenes Wertesystem einzuordnen (3).

Lehrmedien

Laptop, Beamer, Tafel, Tools, SAP System

Literatur

- Domschke, Wolfgang; Scholl, Armin: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Eine Einführung aus entscheidungsorientierter Sicht. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
- Drumm, Christian; Knigge, Marlene: Einstieg in SAP ERP: Geschäftsprozesse, Komponenten, Zusammenhänge. SAP PRESS, 2019.
- Herrmann, Frank: Operative Planung in IT-Systemen für die Produktionsplanung und -steuerung − Wirkung, Auswahl und Einstellhinweise von Verfahren und Parametern. Vieweg + Teubner Verlag, Regensburg, Mai 2011.
- Herrmann, Frank; Manitz, Michael:Materialbedarfsplanung und Ressourcenbelegungsplanung − Durchführung in Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen und ihre Analyse. Springer-Verlag 2017.
- Herrmann, Frank: Übungsbuch Losbildung und Fertigungssteuerung - Aufgaben zur operativen Produktionsplanung und -steuerung. Springer-Verlag 2018.
- Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst: Produktion und Logistik. Springer-Verlag, 12. Auflage, Berlin und Köln, 2016.
- „Logistik: Rundreisen und Touren“ von Wolfgang Domschke, Oldenbourg, 2010.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Grundlagen der Informatik 1 (Fundamentals of Comuter Science 1)	3

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Stephan Scheele	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Informatik 1 (Fundamentals of Comuter Science 1)	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Grundlagen der Informatik 1 (Fundamentals of Comuter Science 1)	**GI 1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Stephan Scheele	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Stephan Scheele	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Übung (2 SWS)

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
Berechenbarkeit · Mengen in der Informatik · Halteproblem · Reduktionen · Komplexität Formale Sprachen und Automatentheorie · Alphabete, Wörter, Sprachen · Sprachen zur Problembeschreibung (speziell: Entscheidungsprobleme) · Deterministische und nichtdeterministische Endliche Automaten und deren Äquivalenz, Minimierung von Automaten · Reguläre Ausdrücke und Sprachen · Grammatiken und Chomsky Hierarchie
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung behandelten wissenschaftlichen Inhalte anzuwenden (2) und zu erläutern (2). Weiterhin sind ihnen die praktischen Implikationen (2), insbesondere die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Computersystemen (3) bewusst und sie sind ausgestatttet mit solidem formalen Rüstzeug um praktische Ansätze auf ein solides Fundament zu setzen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, fachlich zu kommunizieren (2), Probleme analytisch/formell und selbstständig zu bearbeiten (2) und haben Berührungsängste zu abstrakt-formellen Werken abgebaut (1).
Lehrmedien
Präsentation, Laptop, Beamer, Tafel
Literatur
• Michal Sipser: Introduction to the Theory of Computation, Thomson Course Technology, 2006 • Uwe Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefasst, Spektrum Akademischer Verlag, 1995 • John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullmann, Rajee Motwani: Einfu#hrung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie“ von John E. Hopcroft, Pearson Studium, 2002 • Gottfried Vossen und Kurt-Ulrich Witt: Grundlagen der Theoretischen Informatik mit Anwendungen, Vieweg, 2002 • Hoffmann: Theoretische Informatik

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Grundlagen der Informatik 2 (Fundamentals of Computer Science 2)		9
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Skornia	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundlagen der Informatik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Informatik 2 (Fundamentals of Computer Science 2)	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Grundlagen der Informatik 2 (Fundamentals of Computer Science 2)		**GI2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Skornia	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sebastian Fischer	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Von-Neumann-Rechner, Befehlsabarbeitung, Befehlstypen, Zahlendarstellungen
- Einführung in Assemblerprogrammierung; Segmentierung, Adressierungsarten, Stack, Interrupt, Polling, Strukturierung, Prozeduren, Makros, Rekursion, Bedingte Assemblierung, Modulkonzept
- Komponenten von DV-Systemen wie Interrupt-Controller, DMA, Timer, Speicher, Grafikkarten

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegende Struktur, Funktionsweise und Zusammenhänge von Computersystemen und ihrer Speichersysteme (memory hierarchy) darzustellen (1) und zu erklären (2).
- die Darstellung von Daten und Informationen zu zeigen (1).
- (Binär)arithmetik anzuwenden (2).
- elementare Befehle von Rechnersystemen zu beschreiben (2), die Verbindung zur Architektur zu erklären (2), und die Verbindung zu Hochsprachen (C) zu erklären (2) und umzusetzen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte in Kleingruppen zu diskutieren (2),
- fachliche Fragen an den Lehrenden zu stellen (3),
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2),

- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2),
- individuelle Aufgaben zu lösen (2) und mit konstruktiver Kritik umzugehen (2),
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3).

Lehrmedien
Präsentation, Laptop, Beamer, Tafel, PC (CIP-Pool)
Literatur
Wird von den Dozierenden festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
KI-Programmierung (AI Programming)		11
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1, Mathematik 1, Anwendungsorientierte Grundlagen der KI

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	KI-Programmierung (AI Programming)	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
KI-Programmierung (AI Programming)		**KIPG**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Brijnesh Jain	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
Methoden, Techniken und Werzeuge zur Analyse komplexer Daten, um Muster zu erkennen und Wissen zu extrahieren. Dazu werden die folgenden Themen behandelt: • Problemverständnis • Datenselektion • Datenvorverarbeitung • Datentransformation • Modellierung • Evaluation • Interpretation • Kommunikation der Ergebnisse Der Praxisbezug dieses Moduls besteht darin, dass die Studierenden den Umgang mit den wichtigsten Python-Bibliotheken und Tools lernen, die für die anwendungsorientierte Umsetzung eines Data Science Workflows relevant sind. Der Fokus liegt neben Grundkenntnissen in Python auf Werkzeugen für die Datenvorverarbeitung, Datenexploration und -visualisation, Modellbildung und Evaluation. **Für dual Studiernde gilt:** Dual Studierende bringen für die anwendungsorientierte Umsetzung von Teilen des Data Science Workflows, insbesondere der Datenverarbeitung und -exploration, Themen aus den kooperierenden Unternehmen ein.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, End-to-End Data Science Projekte zu planen und mit Python-basierten Programmierwerkzeugen durchzuführen. Im Einzelnen können Studierende • einfache Data Science Probleme mit Python zu lösen • Daten zu akquirieren (1) • fehlerhafte und verrauschte Daten bereinigen (1) • Daten mit Visualisierungstechniken, Clustermethoden und deskriptiver Statistik analysieren und explorieren (2) • Daten mit Dimensionsreduktionstechniken transformieren (2) • Überwachte Machine Learning Verfahren anwenden und evaluieren (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende Programmieraufgaben mithilfe von Python zu lösen und dabei effektive Problemlösungsstrategien anzuwenden (3) • komplexe Probleme zu analysieren und die notwendigen Schritte zu identifizieren, um sie mithilfe von Python zu lösen (3) • ihre Kreativität und Innovationsfähigkeit zu nutzen, um Lösungen für komplexe Programmieraufgaben zu finden (3)

- selbstständig weiterzulernen und ihre Kenntnisse in Python und Programmierung zu vertiefen (2)

Lehrmedien
Laptop, Beamer, Tafel

Literatur
• A. Geron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and Tensorflow. O'Reilly, 2019. • J. Gruel. Data Science from Scratch. O'Reilly, 2019. • W. McKinney. Python for Data Analysis. O'Reilly, 2017.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Lineare Methoden der KI (Linear Methods of AI)	10

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Martin Weiß	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Lineare Methoden der KI (Linear Methods of AI)	4 SWS	5

Teilmodul	**TM-Kurzbezeichnung**
Lineare Methoden der KI (Linear Methods of AI)	**LMKI**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Stefan Körkel	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Martin Weiß	nur im Sommersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Zerlegung von Matrizen, LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung, Lösung von linearen Gleichungssystemen
- Überbestimmte lineare Gleichungssysteme, lineare Regression, Normalgleichungssystem, QR-Zerlegung, Identifizierbarkeit, Singulärwerte, Sensitivitätsanalyse
- Vertiefung Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeit, symmetrische Matrizen, orthogonale Matrizen, positiv definite Matrizen, Spektralsatz, Normalformen, Vektoriteration, QR-Methode
- KI-Anwendungen: trennende Hyperebenen, lineare Klassifikation, Perzeptron, Hauptkomponentenanalyse
- Praktische Implementierung der Algorithmen, z.B. mit Matlab

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fortgeschrittene Konzepte der Linearen Algebra zu verstehen (3),
- diese Methoden auf Fragestellungen aus der KI anzuwenden (2),
- geeignete numerische Algorithmen zu implementieren (3) und einzusetzen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachlich zu kommunizieren (2),
- Probleme analytisch und selbständig zu bearbeiten (2),

• numerische Verfahren zu implementieren (3) und einzusetzen (2).
Lehrmedien
Tafel, Beamer, mathematische Software
Literatur
Wird durch Dozierende festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik 1 (Mathematics 1)	1

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Brückenkurse

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 1 (Lineare Algebra)	6 SWS	7

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Mathematik 1 (Lineare Algebra)		**MA1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stefan Körkel	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Grundlagen der Logik: Mengenlehre, Aussagenlogik und Beweismethoden
- Algebraische Strukturen: Relationen, Gruppen, Ringe, Körper
- Lineare Gleichungssysteme: homogen, inhomogen; Gaußsches Eliminationsverfahren
- Vektoren und Matrizen: Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit
- Vektorräume: Unterräume, Basis und Dimension, Norm und Skalarprodukt
- Lineare Abbildungen: Bild, Kern, Komposition; orthogonale Abbildungen
- Quadratische Matrizen: Inverse Matrix, Determinante, Hauptachsentransformation

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Konzepte der Linearen Algebra zu verstehen und anzuwenden (3).
- die Zusammenhänge mit anderen Gebieten (z.B. Analysis, Numerische Mathematik, Technik und Wirtschaftswissenschaften) zu erkennen (1).
- Methoden der Linearen Algebra anwenden zu können (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachlich zu kommunizieren (2).
- Probleme analytisch und selbstständig zu bearbeiten (2).

Lehrmedien
Tafel, Beamer, mathematische Software
Literatur
• Dirk Hachenberberger, Mathematik für Informatiker, Auflage 2, Pearson Studium, 2008. • Rod Haggarty, Diskrete Mathematik für Informatiker, Pearson Studium, 2004. • Peter Hartmann, Mathematik für Informatiker, Auflage 3, Vieweg+Teubner, 2004. • David R. Lay, Stephen C. Lay and Judi J. McDonald, Linear Algebra and its Applications, Auflage 5, Pearson Education Limited, 2015.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik 2 (Mathematics 2)		7
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 und Brückenkurse

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 2 (Analysis)	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mathematik 2 (Analysis)		**MA2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesl Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Dr. Gabriela Tapken (LBA) Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Folgen und Reihen (u.a. Konvergenzbegriffe - Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen - Funktionenreihen)
- Stetigkeit (u.a. Stetigkeitsbegriffe - Zwischenwertsatz)
- Differentialrechnung (u.a. Differentiationsregeln - Mittelwertsatz der Differentialrechnung - Extremwerte)
- Integralrechnung (u.a. Riemannsches Integral - Mittelwertsatz der Integralrechnung - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung - Integrationsregeln)
- Mehrdimensionale Analysis (u.a. Funktionen in mehreren Veränderlichen - Grenzwerte und Stetigkeit - Differenzierbarkeit, totale und partielle Ableitung - Extremwerte)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- das Verhalten einer gegebenen Zahlenfolge zu ermitteln (2).
- Zahlenreihen auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Konvergenzkriterien zu untersuchen (3) und das Konvergenzverhalten zu bestimmen (2).
- die Definition elementarer Funktionen mittels Potenzreihen zu erläutern (1).

- das Konzept der Ableitung zu beschreiben (1) und die Bedeutung der Ableitung zu erklären (2).
- die Ableitungen vorgegebener Funktionen zu berechnen (2).
- das Verhalten von Funktionen mit Hilfe der zentralen Sätze der Analysis (z.B. Zwischenwertsatz oder Mittelwertsatz) zu analysieren (3).
- Anwendungsaufgaben zur Differentialrechnung zu lösen (2) und die Lösung auf Plausibilität hin zu untersuchen (3).
- die Definition des Riemann-Integrals zu beschreiben (1) und die Bedeutung des Riemann-Integrals in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu erklären (2).
- die elementaren Integrationsmethoden (z.B. partielle Integration und Integration durch Substitution) durchzuführen (2).
- die Zusammenhänge zwischen Differentialrechnung und Integralrechnung zu erkennen (2).
- Anwendungsaufgaben zur Integralrechnung zu lösen (2) und das Ergebnis auf Plausibilität hin zu untersuchen (3).
- das Konzept der partiellen Differenzierbarkeit zu beschreiben (1).
- die geometrische Bedeutung von Gradienten zu erklären (2) und in Anwendungsaufgaben einzusetzen (2).
- Methoden zur Berechnung lokaler und globaler Extrema zu benennen (1).
- Anwendungsaufgaben zur Extremwertberechnung zu analysieren (3) und zu lösen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2).
- die Argumente anderer zu analysieren (3).
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3).
- verschiedene Lernmethoden zu benennen (1).
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2).
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2).
- den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3).
- den eigenen Lernfortschritt und Lernbedarf zu analysieren (3).
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2).
- mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten darzustellen (2).
- ihren Wissensstand und Lernbedarf zu erkennen (2).

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Einsatz mathematischer Software

Literatur
• Hachenberger, D.: Mathematik für Informatiker, Pearson Studium • Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg Verlag (*) • Heuser, H: Lehrbuch der Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner Verlag • James Stewart, J.: Essential Calculus, Brooks/Cole • Teschl, G. und S.: Mathematik für Informatiker, Band 2: Analysis und Statistik, Springer Verlag (*) • Thomas, G.B., Weir, M.D., Hass, J.: Basisbuch Analysis, Pearson Studium (**) • Weitz, E.: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker, Springer Verlag (*) Für die mit (*) gekennzeichneten Bücher ist der Zugriff auf die pdf-Version über die Hochschulbibliothek der OTH Regensburg möglich. Für das mit (**) gekennzeichnete Buch ist ein online-Zugriff für drei Nutzer gleichzeitig über die Hochschulbibliothek der OTH Regensburg möglich.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Programmieren 1	5

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Florian Heinz	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Programmieren 1	6 SWS	8

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Programmieren 1	**PG1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Florian Heinz	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Michael Bulenda Prof. Dr. Jan Dünnweber Prof. Dr. Sebastian Fischer Prof. Dr. Florian Heinz Prof. Dr. Daniel Jobst Prof. Dr. Ruben Jubeh Prof. Dr. Carsten Kern Prof. Dr. Alexander Metzner Beate Mielke (LBA) Prof. Dr. Christoph Palm Prof. Dr.-Ing. Maike Stern Prof. Dr. Thomas Wölfl	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) und Übung (2 SWS)	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
• Kodieren, compilieren, linken und debuggen (mit und ohne IDE) Programmstruktur / Module • Anweisungen, Ausdrücke • Datentypen, Variablen, Konstanten und ihre Sichtbarkeit • Ein-/Ausgabe • Operatoren (u.a. arithmetisch, relational, logisch, Bitoperatoren) • Präprozessor • Kontrollstrukturen • Arrays • Zeichenketten • Funktionen (u.a. main mit/ohne Argumenten) call by value, call by reference • Rekursionen • Typqualifizierer (const, volatile) • Speicherklassen (auto, extern, static) • Zeiger (u.a. Zeiger auf Zeiger und Funktionen, Zeigerarithmetik) • Selbst definierte Datentypen (u.a. enum, struct, union, typedef) • dynamische Speicherverwaltung • Verkettete Listen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, … Konzepte prozeduraler Sprachen zu verstehen (1) … Syntax der Programmiersprache C zu verstehen und anzuwenden (3) … die Funktionsweise von bis dahin unbekannten prozeduralen Programmen aus dem Quelltext zu erschließen und Fehler zu identifizieren (2) … einfache Probleme zu analysieren und Algorithmen zur Lösung in der prozeduralen Programmiersprache C zu implementieren und zu testen (3) … elementare Datenstrukturen zu kennen und selbständig anzuwenden (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, … fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2) … zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten (3) … beharrlich an einer Aufgabe zu arbeiten (2) … sorgfältig und exakt zu arbeiten (2)
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
• Kernighan / Ritchie: Programmieren in C: Mit dem C-Reference Manual in deutscher Sprache, Hanser-Fachbuch, 2.Ausgabe, 1990 • Jürgen Wolff / René Kroß: C von A bis Z: Das umfassende Handbuch für C-Programmierer. Zum Lernen und Nachschlagen. Aktuell zum Standard C18 Rheinwerk-computing, 4. Ausgabe, 2020

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Programmieren 2 (Programming 2)		8
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Kai Selgrad	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Programmieren 2 (Programming 2)	6 SWS	8

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Programmieren 2 (Programming 2)	**PG 2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Kai Selgrad	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Felix Schwägerl Prof. Dr. Kai Selgrad	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) und Übung (2 SWS)	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 - 120 Min

Inhalte

C++
- Klassen, Objekte, Klassenhierarchien (Einfach- und Mehrfachvererbung)
- Lebenszyklus von Objekten
- Templates, abstrakte Klassen
- Polymorphie
- (Operator) Überladung
- Werte- und Referenzsemantik
- Ausnahmebehandlung
- STL
- GUI-Programmierung (z.B. mit Qt)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- die grundlegenden Konzepte objektorientierter Programmiersprachen zu verstehen (1) und diese zur praktischen Problemlösung einzusetzen (2).
- Problemstellungen zu erfassen (2) und eine algorithmische Lösung dafür (auch unter Verwendung von Standardbibliotheken) in einer vorgegebenen Programmiersprache zu erstellen (am Beispiel von objektorientiertem C++/STL) (2).
- sich in vorhandene (objektorientierte) Bibliotheken einzuarbeiten (1), unbekannten Programmcode auf seine Funktionsweise hin zu analysieren (3) und in eigene Lösungen komplexer Problemstellungen einbinden (3) zu können.

- eigene Lösungsansätze zu kommentieren und zu testen, sowie auch fremden Code zu untersuchen und ggf. zu korrigieren (2).
- die Werkzeuge des Entwicklungsprozesses (Präprozessor, Compiler, Linker) gezielt anzuwenden (3).
- einfache grafische Benutzeroberflächen umzusetzen und mit Programmcode zu verknüpfen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben. (2)
- sich zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten. (3)
- erlernte Lösungsansätze auf Basis vorgegebener Übungs- und Beispielaufgaben mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auch auf andere Szenarien des eigenen Erfahrungsbereichs anzuwenden. (3)
- eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen. (2)

Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

Literatur

- Stroustrup: "Programming: Principles and Practice Using C++", 2nd Ed, Addison Wesley, 2014
- Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 (aktuellere, nur auf Englisch verfügbare Edition ist zu bevorzugen, s.o.)
- Josuttis: Standard Bibliothek
- Josuttis: "C++17 - The Complete Guide", 2019
- Stroustrup: "The C++ Programming Language", 4th Ed. (deutsche Version ist ebenfalls aktuell)
- Breymann: Der C++ Programmierer, Hanser, 2015
- Lippmann, Lajoie, Moo: C++ Primer, Addison-Wesley, 2012

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Algorithmen und Datenstrukturen (Algorithms and Data Structures)	12

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Stephan Scheele	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Algorithmen und Datenstrukturen (Algorithms and Data Structures)	6 SWS	7

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Algorithmen und Datenstrukturen (Algorithms and Data Structures)		**AD**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Klaus Volbert	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
• Komplexitätsanalyse (Modelle zur Laufzeit- und Speicherplatzanalyse, Best-, Average- und Worst-Case-Analyse, Komplexitätsklassen, Asymptotische Komplexität) • Entwurfsmethoden (Divide and Conquer, Dynamische Programmierung, Greedy-Algorithmen, Backtracking) • Algorithmen für Standard-Probleme: • Elementare, fortgeschrittene und schlüsselbasierte Sortierverfahren, • Datenstrukturen zur Verwaltung von Mengen (z.B. binäre Suchbäume, balancierte Bäume, Queues), • Suchen in Mengen und Zeichenketten, • einfache Graph-Algorithmen (z.B. Tiefen- und Breitensuche, kürzeste Pfade, minimale Spannbäume)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen für Standard-Probleme wiedergeben und implementieren zu können (1). Sie können die Effizienz von Algorithmen und Datenstrukturen bewerten und vergleichen (2). Sie haben verstanden, wie effiziente Algorithmen und Datenstrukturen anhand von kennengelernten Entwurfsprinzipen analysiert und entworfen werden können (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, algorithmische Problemstellungen zu grundlegenden Themen in der Informatik selbstständig alleine und in Gruppenarbeit wiederzugeben (1), zu bearbeiten (2) und zu lösen (3). Sie können eigene und andere Lösungen bewerten und vergleichen.
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
• Cormen, T. H., Leisserson, C. E., Rivest, R.L., Stein, C.: Introduction to Algorithms, fourth edition, MIT Press, 2022 • Kleinberg, J., Tardos, E.: Algorithm Design, Pearson Education Limited, 2013 • Ottmann, T., Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Vieweg, 2017 • Pomberger, G., Dobler, H.: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium, 2008 • Schöning, U.: Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011 • Sedgewick, R., Wayne, K.: Algorithms, Addison Wesley, 2011 • Solymosi, A., Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen in JAVA: Eine Einführung in die praktische Informatik, Springer Vieweg, 2017
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung und Übungen zusammen 6 SWS

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory General Studies Elective Modul 2)		24
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2.	Wahlpflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen
Empfohlene Vorkenntnisse
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen

Inhalte
• Vermittlung von Orientierungswissen und Allgemeinbildung • Vermittlung und Training von Schlüsselkompetenzen (z.B. Zusatzzertifikat "Soft Skills") • Vermittlung und Training von Fremdsprachen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory General Studies Elective Modul 2)	2 SWS	2

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory General Studies Elective Modul 2)		**AW 2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2 SWS	deutsch/englisch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.

Inhalte
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Lehrmedien
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Literatur
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
AW-Modul 2: frei wählbar aus dem gesamten AW-Angebot mit folgenden Ausnahmen: • Module aus dem Bereich EDV • Module der VHB des Themenbereichs Internetkompetenz oder anderer Informatik-bezogener Themen • Modul „3-D-Druck“ aus dem Bereich Naturwissen-schaft und Technik • Modul „Lernen und Studieren 1 + 2“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz Block 5 • Modul „Einführung in Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz: Block 5

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Datenbanken (Databases)	19

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Johannes Schildgen	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Datenbanken (Databases)	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Datenbanken (Databases)	**DB**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Johannes Schildgen	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Florian Heinz Prof. Dr. Johannes Schildgen	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Übung (2 SWS)	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
Relationenmodell: Integritätsregeln, Relationale Algebra. Entity-Relationship-Modell undNormalformen. SQL: Datenbankzugriffssprache DML, Datenbankbeschreibungssprache DDL, Sichten,Schemata, Besonderheiten in speziellen Datenbanken. Datenbankprogrammierung: Benutzerdefinierte Routinen, Trigger, Transaktionen, Zugriff auf Datenbanken mit geeigneten Programmiersprachen, Fehlerbehandlung. Concurrency und Recovery von Datenbanken: Recovery, Log-Dateien, Concurrency, Lockmechanismen, Deadlock. Datenbankoptimierung: Optimierung der Zugriffe, Indexe
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, - ... den Aufbau und die Funktionsweise von Datenbanken wiederzugeben (1) - ... Anfragen in der Datenbanksprache SQL zu formulieren (2) - ... kleinere bis mittlere Datenbanken zu entwerfen (2) - ... diese Datenbanken zu erzeugen, einzurichten und zu verwenden (2) - ... Datenbankanwendungen mit JDBC zu entwickeln (2) - ... Konzepte der Sprache SQL (Sichten, UDFs, Trigger) zu bewerten und auszuwählen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Probleme analytisch und selbstständig zu bearbeiten (2)
Literatur
• Johannes Schildgen. Sprachkurs SQL - Das Datenbanken-Hörbuch • A. Kemper, A. Eickler. Datenbanksysteme - Eine Einführung • A. Heuer, K.-U. Sattler, G. Saake. Datenbanken: Konzepte und Sprachen • C. J. Date. An Introduction to Database Systems

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Ethik (Ethics)	16

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Karsten Weber Prof. Dr. Karsten Weber	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ethik	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Ethik	**ETH**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Karsten Weber Prof. Dr. Karsten Weber	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Karsten Weber	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Übungen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Präsentation und schriftliche Arbeit

Inhalte
Der Kurs soll die Studierenden dazu befähigen, die normativen Herausforderungen des IT-Einsatzes erkennen und selbst Lösungswege entwickeln zu können, die dazu beitragen, dass IT menschenzentriert und wertebasiert entwickelt und eingesetzt wird. Dabei geht es nicht darum, dass die Studierenden in die Feinheiten ethischer Theoriebildung eingeführt werden, sondern darum, dass sie normative Konflikte erkennen, grundlegende ethische Überlegungen treffen und auf dieser Basis Handlungsvorschläge entwickeln können. Der Kurs ist also darauf ausgerichtet praktisch nutzbares Wissen und im (beruflichen) Alltag anwendbare Fähigkeiten und Kompetenzen zu vermitteln.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, * Zwecke, Ziele und Motivation und Anwendungsgebiete ethischer Überlegungen zu kennen (1), zu verstehen (2) sowie Begründungen für deren zu formulieren (3), * grundsätzliche Konzepte der Ethik zu kennen (1) und zu beherrschen (2) sowie deren Einsatz planen (2) und im Grundsatz einsetzen zu können (3), * Aussagen von ethischen Bewertungen auswerten und interpretieren zu können (1) sowie Schlussfolgerungen zu ziehen (2) und geeignete Maßnahmen zur Gestaltung des Technikeinsatzes entwickeln und begründen zu können (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, * die Inhalte des Fachgebiets in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2), * ethische, soziale, ökonomische und ökologische Folgen des Einsatzes von IT zu erkennen (2) und zu analysieren (3), * kurz-, mittel- und langfristige Folgen von IT abschätzen (2), bewerten (2) und gegebenenfalls beeinflussen können (3)
Lehrmedien
Folien, Texte, Literaturlisten, Videos.
Literatur
Literatur und weiterführende Quellen werden im Laufe des Semesters genannt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
IT-Recht (Information Technology Law)		23
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Westner	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	IT-Recht (Information Technology Law)	2 SWS	3

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
IT-Recht (Information Technology Law)	**ITR**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Markus Westner	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Michael Hannig (LB) Sabine Sobola (LB)	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 60 Min

Inhalte

Die Lehrveranstaltung behandelt vor allem folgende Themen:
- Schutz geistigen Eigentums (Urheberrecht, Markenrecht, UWG)
- Vertragsrecht (Vertragsarten, Vertragsschluss im Internet, Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen, Mängelrechte und Haftungsrecht)
- Wettbewerbsrecht (Schutz vor unlauterem Wettbewerb, Zulässige Werbung)
- Recht der Telemediendienste, Internetrecht und Recht des elektronischen Geschäftsverkehrs
- Recht bei proprietärer Software,Open-Source-Software und Open-Content
- Datenschutzrecht und Datensicherheit
- Compliance und Haftung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten Rechtsgrundlagen des IT- und Datenschutz-Rechts zu benennen (1), sowie die Voraussetzungen ausgewählter Anspruchsgrundlagen insbesondere aus dem Vertragsrecht, dem Marken- und Urheberrecht, dem Internetrecht sowie dem Datenschutzrecht zu beschreiben (1). Die Studierenden können mit der juristischen Fachsprache umgehen (2) und einzelne, ausgewählte Fälle anhand der einschlägigen Gesetze einer strukturierten rechtlichen Lösung zuführen (2). Kleinere unbekannte Fallgestaltungen aus den genannten Rechtsbereichen können sie selbständig lösen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, mögliche IT- und Datenschutz-Probleme als solche zu erkennen (1) und auf eine strukturierte Art und Weise in Gesetzen und Urteilen nach einer Lösung zu suchen (2). Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, zwischen rechtlichen und moralischen Argumenten zu differenzieren und berufliche Sachverhalte jruistisch darzustellen (2) sowie ihre rechtliche Lösung sachlich zu vertreten (3). Die Studierenden sind des Weiteren in der Lage, sich mit unterschiedlichen rechtlichen Ansichten konstruktiv auseinander zu setzen (3) und trauen sich zu, auch gegen überzeugend klingende Argumente strukturiert, klar und sachlich zu erwidern (3).
Lehrmedien
Skripte, PowerPoint-Folien und Fälle
Literatur
• Handbuch IT- und Datenschutzrecht, 3. Auflage 2019, Hrsg. Auer-Reinsdorff/Conrad, C.H.Beck ISBN 978-3-406-72177-9 Gesetzestexte • CompR, IT- und Computerrecht, 15., aktualisierte und ergänzte Auflage 2022, Beck im dtv. ISBN 978-3-406-77230-6 • Gesetzestexte über www.gesetze-im-internet.de (Webseite des Bundesministeriums für Justiz)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Kommunikationssysteme (Networking)		20
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Kommunikationssysteme (Networking)	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Kommunikationssysteme (Networking)	**KS**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz
Prof. Dr. Thomas Waas	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Computernetzwerke (Komponenten, Operation, Protokolle, zeitlicher Ablauf der Datenübertragung, Netzwerk-Architektur Modelle: ISO – OSI, TCP/IP).
- Anwendungs-Schicht (Kommunikation zw. Prozessen, Dienste für NW-Anwendungen, Protokollablauf und Meldungsformate der Anwendungen: DNS, DHCP).
- Transport-Schicht (Protokollarten: TCP, UDP, Meldungsformate, Ablauf, Überlastkontrolle, Analyse).
- Netzwerk-Schicht (Netzwerkdienst Modell, Routing, Distanz Vektor Algorithmus, Link State Algorithmus, hierarchisches Routing, Routing Tabellen, Routing Protokolle: RIPV1, RIPV2, Adressierung in TCP/IP Netzen, IPv4-Protokoll: Meldungsformat, Fragmentierung, Ablauf, Analyse, Subnetting).
- Data-Link-Schicht (Dienste der DL Schicht, Techniken für Fehler-korrekturen, gesicherte und ungesicherte Übertragungsprotokolle: Stop & Wait, Go Back to N, Mehrfachzugriffsprotokolle, ARP–Protokoll, DL für LANs: Ethernet, Fast-Ethernet, Gigabit-Ethernet, Wireless-Zugriffs-verfahren: IEEE 802.11, Netzwerk-Komponenten der Data Link Ebene: Bridge, Hub, Switches).

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Netzwerk-Komponenten, deren Rolle und die Kommunikations-Protokolle zwischen Komponenten anzugeben (1),
- das Standard ISO-OSI Architektur-Modell im Vergleich zum TCP/IP-Modell zu benennen (1), sowie verschiedene Netzwerk-Dienste der Anwendungs-Schicht (wie z. B. DNS, DHCP) zu benutzen (2).

- mittels Analyse-Tools im Labor die Meldungsinhalte zu analysieren (3) und zu identifizieren (1),
- die Protokolle der Transportschicht (TCP, UDP) und die wichtigsten Dienste der Netzwerkschicht, wie Routing und globale Adressierung, zu benennen (1) und können diese praktisch auf die Netzwerk-Komponenten, wie Router und Switch, anwenden (2),
- die meist verwendeten Verfahren für die Meldungsübertragung auf die Data-Link-Ebenen aufzuzählen (1).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte vor einem Publikum darzustellen (2),
- fachliche Fragen zu stellen (3) und
- netzwerktechnische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3).

Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

Literatur

- Skript/Foliensatz und On-Line Tutorials
- D.E. Comer: „Computernetzwerke und Internets“ Pearson
- James Kurose & Keith Ross: „Computernetzwerke: Ein Top-Down-Ansatz“ Pearson Deutschland GmbH
- Fred Halsall: Computer Networking and the Internet, Addison Wesley, Reading,MA.Behrouz Forouzan: Data Communications and Networking, McGrawHill, Boston

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Machine Learning (Machine Learning)	18

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Jürgen Frikel	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1, Mathematik 2, Lineare Methoden der KI, Nichtlineare Methoden der KI

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Machine Learning (Machine Learning)	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Machine Learning (Machine Learning)		**ML**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Frikel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Brijnesh Jain Prof. Dr. Stefanie Vogl	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch/englisch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung (studienbegleitender LN)

Inhalte

- Grundprinzipen des ML (ML als Funktionsapproximation, probabilistische Grundannahmen, Over- und Underfitting, Überwachtes und Unüberwachtes Lernen)
- Lineare Regression
- Entscheidungsbäume
- Nachbarschaftsbasierte Klassifikatoren (z.B. K-Nearest)
- Clusteringverfahren (z.B. K-Means)
- Allgemeine Lineare Klassifikatoren
- Support Vector Machines
- Dimensionsreduktion (PCA)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Algorithmen und Methoden des maschinellen Lernens zu benennen und ihre Funktionsweise zu verstehen; (1), (2)
- die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und Aussagen zu benennen und ihre Implikationen für ML zu verstehen; (1), (2)
- die ML-Algorithmen der richtigen Problemklasse zuzuordnen und auf Probleme mittlerer Komplexität anzuwenden; (1), (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die gelernten Inhalte den Kommilitonen zu kommunizieren; (1) • fachliche Diskussion zu ML Themen zu führen; (1), (2) • selbständig weiterführende Literatur zu lesen und kritisch zu bewerten; (3)
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Laptop
Literatur
• C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006. • G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning, Springer, 2013.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Neuronale Netze (Neural Networks)		14
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1, Mathematik 2, Lineare Methoden der KI, Nichtlineare Methoden der KI, KI-Programmierung, Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Neuronale Netze (Neural Networks)	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Neuronale Netze (Neural Networks)	**NN**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Brijnesh Jain	nur im Sommersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht (3 SWS) mit Praktikum (1 SWS)

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Keine.

Inhalte
Architekturen • Lineare Modelle • Multilayer Perceptron • Convolutional Neural Networks • Recurrent Neural Networks Tricks of the Trade • Computation Graphs • Backpropagation • Regularisierung • Optimierungstechniken Programmierung • PyTorch

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • wichtige Anwendungsgebiete Neuronaler Netze zu nennen (1). • etablierte Architekturen von Neuronalen Netzen und ihre grundlegende Idee zu beschreiben, ihren Anwendungszweck bestimmen und sie hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit einzuordnen (2). • die Rolle und Wirkung verschiedener Hyperparameter und Entwurfsentscheidungen zu beschreiben (2). • die praktischen Probleme beim Training Neuronaler Netze zu benennen (2). • einfache Neuronale Netze selbst zu implementieren (3). • komplexere Architekuren mit einem geeigneten Framework zusammenzustellen und anzuwenden (3). • Experimente methodisch korrekt durchzuführen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • inhaltliche Zusammenhänge in Fachsprache wiederzugeben (2). • Lösungen für konkrete Anwendungsprobleme zu entwickeln, zu evaluieren, zu analysieren und zu präsentieren (2).
Lehrmedien
Laptop, Beamer, Tafel
Literatur
• Charu Aggarwal: Neural Networks and Deep Learning, Springer 2018. • Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016. • Sebastian Raschka et al.: Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn, Packt Publishing, 2022. • Aston Zhang et al.: Dive into Deep Learning, https://d2l.ai/, 2021.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Nichtlineare Methoden der KI (Non-linear Methods of AI)	15

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1, Mathematik 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Nichtlineare Methoden der KI (Non-linear Methods of AI)	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Nichtlineare Methoden der KI (Non-linear Methods of AI)	**NMKI**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Oliver Stein	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Allgemeine Abstands- und Längenbegriffe im Mehrdimensionalen; Anwendung: z.B. k-nearest Neighbors Verfahren
- Vertiefung der mehrdimensionalen Differentialrechnung (insbesondere mehrdimensionale Kettenregel)
- Gradientenabstiegsverfahren; Anwendung: z.B. Training des Perzeptron
- Extrema im Mehrdimensionalen mit und ohne Nebenbedingungen
- Polynominterpolation; Anwendung: z.B. numerische Integration im Eindimensionalen)
- Approximation mit Funktionen; Anwendung: z.B. lineare Regression, Polynomapproximation
- Fourier-Reihen und trigonometrische Approximation
- Mehrdimensionale Integralrechnung (mit Anwendungen in der Statistik)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fortgeschrittene Konzepte der mehrdimensionalen Differentialrechnung, insbesondere im Zusammenhang mit der Lösung von Optimierungsproblemen zu verstehen. (2)-(3)
- verschiedene Konzepte der Approximation von Funktionen zu verstehen und anzuwenden. (3)
- die Definition von Integralen in mehreren Veränderlichen zu verstehen und die Berechnung solcher Integrale vorzunehmen. (2)-(3)
- die o. g. Methoden auf Fragestellungen der KI anzuwenden. (2)-(3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • fachlich hinsichtlich der erlernten Inhalte und Kompetenzen zu kommunizieren. (1)-(2) • Probleme aus dem o. g. Themenkreis, insbesondere aus der KI, zu verstehen und mit den erlernten Methoden zu analysieren und zu bearbeiten. (3) • Algorithmen zur Lösung von relevanten Problemen zu implementieren (2)-(3).
Literatur
Wird von den Dozierenden festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Optimierung (Optimization)	17

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Frank Herrmann Prof. Dr. Stefan Körkel	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 und 2 sowie Lineare Methoden der KI und Nichtlineare Methoden der KI

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Optimierung (Optimization)	6 SWS	7

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Optimierung (Optimization)		**OPT**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Frank Herrmann Prof. Dr. Stefan Körkel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Elisabeth Jung (LB) Prof. Dr. Stefan Körkel Erik Kostic (LB)	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Übung (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
Teil Optimale Lösungsverfahren – Professor Dr. S. Körkel. • Optimalität. • Gradientenverfahren • Newton-Typ-Verfahren. • Nichtlineare Ausgleichsprobleme. • Ableitungsberechnung. • Ableitungsfreie Optimierungsverfahren. • Implementierung von Lösungsalgorithmen. **Teil Modellierung und toolgestützte Lösung – Professor Dr. F. Herrmann.** • Mathematische Darstellung von linearen Optimierungsproblemen, Simplexvefahren, ganzzahlige lineare Optimierung und ihre Lösung sowie Eigenschaften des Lösungsraums. • Sensitivitätsanalysen. • Dualität. • Interpretation optimaler Lösungen. • Grundmodelle für praxisrelevante Probleme. • Fallstudien – von realen Problemen abstrahiert – und (dadurch) Grundmodelle für praxisrelevante Probleme. • Implementierung in ILOG.

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • praxisrelevante Probleme, auch aus dem Bereich der KI, zu modellieren und durch kommerziell-verfügbare Tools zur Optimierung zu lösen (3). • Klassen optimal lösbarer Probleme zu beschreiben (2). • optimale Lösungsverfahren und ihre Eigenschaften zu erläutern (3). • die optimale Lösbarkeit praxisrelevanter Probleme zu erkennen (2). • die Eigenschaften optimaler Lösungen, einschließlich ihrer Interpretation, zu erkennen (3). • eigenständig aus realen Problemen Modelle zu abstrahieren (3). • Fallstudien zu bearbeiten – und kennen (dadurch) Grundmodelle für praxisrelevante Probleme (2). • grundlegende Algorithmen zu implementieren (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • zielorientiert im Team zu arbeiten (Teamfähigkeit) und die erarbeiteten Ergebnisse sach- und zielgerecht vorzutragen (3) (Präsentationskompetenz). • ihren Standpunkt fachlich zu verteidigen (3) (Argumentationskompetenz). • anspruchsvolle Aufgaben im Bereich der Produktionsplanung und –steuerung zu lösen (3) und sie sind sich den Folgen ihrer getroffenen Entscheidungen im beruflichen Umfeld bewusst (3).
Lehrmedien
PowerPoint Präsentation, PC und Beamer Software: Solver CPLEX von IBM-ILOG
Literatur
Pflichtliteratur • Georg Bol: Lineare Optimierung. Athenäum, 1980. • Neumann, Klaus und Morlock, Martin: Operations Research. 2. Aufl. Karlsruhe: Hanser Fachbuch, 2002. • Nickel, Stefan et al.: Angewandte Optimierung mit IBM ILOG CPLEX Optimization Studio. • Herrmann, Frank: Logik der Produktionslogistik. Oldenbourg, Regensburg Zusätzlich empfohlene Literatur • Claus, Thorsten; Herrmann, Frank; Manitz, Michael: Produktionsplanung und -steuerung – Forschungsansätze, Methoden und deren Anwendungen, Springer-Verlag • Zeitschriften wie Journal of Intelligent Manufacturing, International Journal of Flexible Manufacturing Systems, Annals of Operations Research. jeweils in aktueller Auflage

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Organisation Das Modul besteht aus zwei Teilen: a) Optimale Lösungsverfahren (3 SWS) - Prof. Dr. S. Körkel b) (Ganzzahlige) lineare Modellierung: Verfahren, Anwendungen und toolgestützte Lösung (3 SWS) - Prof. Dr. F. Herrmann

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Praktisches Studiensemester (Practical Semester)	25

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	

Verpflichtende Voraussetzungen
90 Kreditpunkte aus den vorangegangenen 4 Semestern oder Vollständiges Ablegen der Grundlagenmodule (Erwerb von 60 Kreditpunkten) und Absolvierung mindestens eines weiteren Studiensemesters in Vollzeit.

Inhalte
Im Rahmen von DV-Projekten ist die Mitarbeit in möglichst allen Projektphasen (Systemanalyse, Systemplanung, Implementierung und Systemeinführung) sicherzustellen.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum (Industrial Placement)		24
2.	Praxisseminar (Industrial Placement Seminar)	2 SWS	2

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Praktikum (Industrial Placement)	**PS**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
alle Professoren/innen der Fakultät IM	nur im Wintersemester

Lehrform
Praktikum (18 Wochen Vollzeit im Betrieb)

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.			24

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium

Studien- und Prüfungsleistung
Nachweis über 18 Wochen Praktikum im Betrieb (Schriftlicher Bericht)

Inhalte
Im Rahmen von DV-Projekten ist die Mitarbeit in möglichst allen Projektphasen (Systemanalyse, Systemplanung, Implementierung und Systemeinführung) sicherzustellen. **Für dual Studierende gilt:** Das Praktikum von dual Studierenden findet im Kooperationsunternehmen statt, in dem sie auch in den vorlesungsfreien Zeiten arbeiten bzw. angestellt sind. Die Themen können mit dem Praxisbeauftragten abgestimmt werden.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, ... typische Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik in einem Unternehmen wiederzugeben (1). Sie kennen die Arbeitsweise und Arbeitsabläufe in einem Unternehmen. Sie konnten Ihre im Studium erworbenen Fachkenntnisse praktisch anwenden und insbesondere vertiefen (2-3). Sie haben gelernt, wie Arbeitsergebnisse im Unternehmen diskutiert und präsentiert werden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, ... typische, in einem Unternehmen anfallende Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik alleine und in Teams wiederzugeben (1), zu bearbeiten (2) und zu lösen (3).

Sie können eigene und andere Lösungen bewerten und vergleichen. Sie haben einen ersten Eindruck, wie sie die zukünftige Arbeitswelt mit eigenen Beiträgen mitgestalten können.
Literatur
Keine Angabe
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Praktikum:18 Wochen, die tägliche Arbeitszeit entspricht der üblichen Arbeitszeit der Ausbildungsstelle für Vollbeschäftigte. siehe: §3 Abschnitt 4 der APO, ca. 38,5h Vollzeit im Betrieb (gesamt: ca. 693h)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Praxisseminar (Industrial Placement Seminar)	**PS**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
alle Professoren/innen der Fakultät IM	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminar	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2 SWS	deutsch/englisch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium

Studien- und Prüfungsleistung
Seminarvortrag mit Erfolg und Praktikumsbericht mit Erfolg

Inhalte

Seminarvortrag / Präsentation über Ablauf und Inhalte des Praktikums im Unternehmen und Erstellen eine Praktikumsberichts.

Für dual Studierende gilt:
Das Praxisseminar wird für dual Studierende so organisiert, dass alle dual Studierenden eines Semesters in einer Gruppe vereint werden. Dual Studierende berichten im Rahmen ihrer Präsentation explizit über ihre Erfahrungen aus der Verzahnung von Studium und beruflicher Tätigkeit. Dadurch ist ein fachlicher Austausch innerhalb der Gruppe von dual Studierenden möglich und jeder dual Studierende kann von den Erfahrungen der anderen profitieren.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, typische Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik in einem Unternehmen wiederzugeben (1).
Sie kennen die Arbeitsweise und Arbeitsabläufe in einem Unternehmen. Sie konnten ihre im Studium erworbenen Fachkenntnisse praktisch anwenden und insbesondere vertiefen (2-3). Sie haben gelernt, wie Arbeitsergebnisse im Unternehmen diskutiert und präsentiert werden.

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, typische, in einem Unternehmen anfallende Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik alleine und in Teams wiederzugeben (1), zu bearbeiten (2) und zu lösen (3). Sie können eigene und andere

Lösungen bewerten und vergleichen. Sie haben einen ersten Eindruck, wie sie die zukünftige Arbeitswelt mit eigenen Beiträgen mitgestalten können.
Lehrmedien
Praxisseminar: Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
Keine Angabe
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Praxisseminar: Präsenz im Seminar, (Vor- und Nachbereitung)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Scientific Writing / Wissenschaftliches Arbeiten	22

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Scientific Writing	2 SWS	3

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Scientific Writing		**SW**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Brijnesh Jain Prof. Dr. Karsten Weber	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2 SWS	englisch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit (studienbegleitender LN)

Inhalte

Dieses Modul führt die Studierenden in die Wissenschaftskommunikation ein. Die folgenden Inhalte werden anhand einer Studienarbeit aus dem Bereich Künstliche Intelligenz und Data Science vermittelt und angewendet:

- Einführung in die wissenschaftliche Methode
- Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit
- Schreibstil wissenschaftlicher Texte
- Formale Gestaltung einer wissenschaftlichen Arbeit
- Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur
- Einführung in LaTeX

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Kriterien der wissenschaftliche Schreibweise zu nennen (1).
- wissenschaftliche Literatur zu identifizieren (3).
- Werkzeuge für die Literaturrecherche zu nutzen (3).
- Regeln der korrekten Zitierung anzuwenden (3).
- eine Gliederung für eine wissenschaftliche Studienarbeit zu entwickeln (3).
- einen wissenschaftlichen Text in Latex formal korrekt zu verfassen (3).
- sich selbstständig in ein wissenschaftliches Thema einzuarbeiten (3).
- wissenschaftliche Literatur kritisch zu bewerten (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • selbstständig innerhalb einer vereinbarten Frist methodisch fundiert ein schriftliches Ergebnis zu erarbeiten (3). • komplexe fachliche Themen zu bearbeiten (3). • Problemstellungen adäquat und zielgruppengerecht zu bearbeiten sowie das eigene Vorgehen kritisch zu reflektieren (3).
Lehrmedien
Laptop, Beamer, Präsentation
Literatur
Zobel, J.: Writing for Computer Science. Springer, 2014.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (Statistics and Probability Theory)		13
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesl	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 und 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (Statistics and Probability Theory)	6 SWS	7

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (Statistics and Probability Theory)		**STW**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesl	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesl	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Beschreibende Statistik (z.B. Merkmale, Darstellung von Messreihen, Maßzahlen für ein- und zweidimensionale Messreihen, Robustheit von Maßzahlen).
- Elemente der Kombinatorik
- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie (u.a. Wahrscheinlichkeitsräume, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, Zufallsvariable und Verteilungsfunktion, Erwartungswert und Varianz, diskrete und stetige Verteilungsmodelle, mehrdimensionale Zufallsvariablen, Gesetze der großen Zahlen und Grenzwertsätze).
- Schließende Statistik (u.a. Schätzverfahren und ihre Eigenschaften, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzintervalle, statistische Testtheorie, parametrische und nichtparametrische Tests, lineare Regression aus statistischer Sicht).
- Beweismethoden in der Statistik

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
Definitionen, Begriffe und Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie mit eigenen Worten zu erläutern (1),
wahrscheinlichkeitstheoretische Fragestellungen selbstständig und planvoll zu bearbeiten (2),
grundlegende Verfahren der deskriptiven Statistik anzuwenden (2),
die Methodik statistischer Schätz- und Testverfahren beurteilen und für praktische Fragestellungen anwenden zu können (3),
stochastische Anwendungen in der Informatik selbstständig und selbstsicher anzugehen (3),
zusätzliche statistische Fachliteratur zu verstehen und einzuordnen (2),

einfache und anspruchsvollere statistische Analysen für eigene Arbeiten (Seminar, Abschlussarbeiten, Forschungsprojekte) durchzuführen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
zielorientiert im Team zu arbeiten (Teamfähigkeit) (1),
die erarbeiteten Ergebnisse sach- und zielgerecht vorzutragen (Präsentationskompetenz) (2),
ihren Standpunkt fachlich zu verteidigen (Argumentationskompetenz) (3),
erarbeitete Ergebnisse zielgruppenorientiert vorzustellen (Anpassungsfähigkeit) (1),
eigene Ergebnisse und Meinungen vor verschiedenen Zielgruppen zu verteidigen (Vertrauen in das eigene Beurteilungsvermögen) (2)
anspruchsvolle Fragestellungen zu bewerten und zielorientiert zu bearbeiten (3)

Lehrmedien

Laptop, Beamer, Tafel, Statistik-Software

Literatur

- Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik, Vieweg 2005
- Hübner, Stochastik: Eine anwendungsorientierte Einführung für Informatiker, Ingenieure und Mathematiker, Vieweg 2009
- Lehn/Wegmann, Einführung in die Statistik, Teubner 2006
- Ross, Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Elsevier 2006
- Sachs, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser 2009
- Teschl und Teschl, Mathematik für Informatiker Band 2, Springer 2007

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik 1 und 2

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Webtechnologien (Media and Computing)	21

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Markus Heckner	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Webtechnologien (Media and Computing)	2 SWS	3

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Webtechnologien (Media and Computing)	**WT**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Markus Heckner	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Markus Heckner	nur im Sommersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit (studienbegleitender LN)

Inhalte

Dieser Kurs ist eine Einführung in die Webentwicklung mit aktuellen client- und serverseitigen Webtechnologien.
Ausgewählte Inhalte:
- HTML und CSS - Grundbausteine einer Website, Anordnung und Gestaltung von Elementen.
- Responsive Webdesign - Anpassen der Darstellung einer Website an die Endgeräte der Nutzer (Desktop vs. mobile)
- Frontend Framework Bootstrap
- Clientseitiges JavaScript
- Serverseitige Webentwicklung mit Node.js und Express
- Datenbanken (PostgreSQL) mit Node.js und Express
- Cloudservices - Abfrage von Daten aus externen Diensten und Anzeige auf einer eigenen Webseite.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- kleinere interaktive Webseiten mit clientseitigem JavaScript zu konzipieren und zu entwickeln (3).
- einfache serverseitige Anwendungen mit Datenbankzugriff zu konzipieren und zu entwickeln (3).
- zu erkennen, dass Webentwicklung ein dynamisches und schnell veränderliches Umfeld ist, das aber grundlegend auf wenigen Basistechnologien wie beispielsweise HTML, CSS und JavaScript basiert (2).

- grundlegende Konzepte der Webentwicklung nachzuvollziehen (1).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich anhand der gegebenen Unterlagen in neue Technologien einzuarbeiten (2). • eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen (3). • zu erkennen, dass sich manche Aufgaben erst durch Ausdauer und konzentriertes Arbeiten an der Problemstellung lösen lassen (3).
Literatur
Wird von den Dozierenden festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)	35

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzender der Prüfungskommission Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	12

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt, Praxissemester erfolgreich absolviert.
Empfohlene Vorkenntnisse
Alle Module des 1. und 2. Studienabschnitts

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorseminar	2 SWS	3
2.	Schriftlliche Ausarbeitung (Thesis)		12

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Bachelorseminar		**BS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Frank Herrmann	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	2 SWS	deutsch/englisch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
• Präsentation mit Erfolg ableisten. • Teilnahme an 9 weiteren Seminarvorträgen: Teilnahme möglich mit Eintritt in den 3. Studienabschnitt. Eine Anmeldung der eigenen Bachelorarbeit ist nicht erforderlich.

Inhalte
Fachspezifisches Thema **Für dual Studierende gilt:** Dual Studierende fertigen in der Regel eine Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit ihrem Kooperationsunternehmen an. Zum Seminarvortrag als Teil der Prüfungsleistung wird bei dual Studierenden immer die Betreuerin / der Betreuer aus dem Unternehmen eingeladen. Der Seminarvortrag (öffentlich) kann auch im Kooperationsunternehmen stattfinden, sofern das Unternehmen dies wünscht.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • fachspezifische Ergebnisse eigener Arbeit in mündlicher und schriftlicher Form zu präsentieren (2) • Rückfragen und Lösungsansätze im Team zu diskutieren (3)
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer und ggf. weitere Medien

Literatur
Wird durch die/den betreuende*n Professor*in festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Schriftlliche Ausarbeitung (Thesis)		**BA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Frank Herrmann	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM	in jedem Semester	
Lehrform		
Selbständige Bearbeitung eines Problems, Erstellen einer schriftlichen Ausarbeitung, Vorbereiten einer Präsentation		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.		deutsch	12

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	360 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Ausarbeitung (Bachelorarbeit)

Inhalte
Fachspezifisches Thema **Für dual Studierende gilt:** Dual Studierende fertigen in der Regel eine Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit ihrem Kooperationsunternehmen an. Bei der Themenfindung und Themenfestlegung erfolgt eine Abstimmung zwischen der Betreuerin / dem Betreuer im Unternehmen und der Betreuerin / dem Betreuer der Bachelorarbeit an der OTH Regensburg.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die während des Studiums erworbenen Kompetenzen fachübergreifend auf eine komplexe fachwissenschaftliche Problemstellung anzuwenden (2) und systematisch zu erweitern (3). Sie können wissenschaftliche Quellen effizient recherchieren, auswerten und korrekt zitieren (2). Aus dem erschlossenen Stand der Technik können sie eine technische Aufgabe ableiten und mit wissenschaftlich abgesicherten Methoden bearbeiten (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die Bearbeitung einer komplexen Aufgabe eigenständig in Arbeitspakete zu untergliedern, deren Abarbeitung zu planen, den Arbeitsstand fortlaufend zu verfolgen und termingerecht

abzuschließen (2). Sie können technische Inhalte sprachlich angemessen, knapp und genau darstellen und eigene Ergebnisse deutlich vom Stand der Technik abgrenzen (2). Sie sind in der Lage, Lösungsalternativen gegenüberzustellen und begründet abzuwägen (3)
Lehrmedien
Papier, CD/DVD, PDF-Datei u.a.
Literatur
Wird durch die/den betreuende*n Professor*in festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory Subject-specific Elective Modul 1)		31
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Wahlpflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Module des 1. und 2. Studienabschnitts in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung

Inhalte
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Es gibt ein spezielles semesterbezogenes FWPM-Angebot für alle Informatik-Bachelorstudiengänge. Die Zuordnung zu den einzelnen Studiengängen wird in der Angebotsübersicht im Modulhandbuch der Fachbezogenen Wahlpflichtmodule geregelt. **Für dual Studierende gilt:** Für dual Studierende garantiert die Fakultät, dass in jedem Semester mindestens eine Lehrveranstaltung im Bereich der fachbezogenen Wahlpflichtmodule mit Bezug zu anwendungsorientierten Projekten aus der betrieblichen Praxis angeboten wird. Dual Studierende können in diese Lehrveranstaltung individuelle Themen aus ihrer betrieblichen Praxis einbringen. Beim zentralen Kursplatzvergabeverfahren im Bereich der fachbezogenen Wahlpflichtmodule wird den dual Studierenden ein Kursplatz in diesem Projekt-Modul garantiert.

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory Subject-specific Elective Modul 2)		34
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Wahlpflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Module des 1. und 2. Studienabschnitts in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung

Inhalte
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Es gibt ein spezielles semesterbezogenes FWPM-Angebot für alle Informatik-Bachelorstudiengänge. Die Zuordnung zu den einzelnen Studiengängen wird in der Angebotsübersicht im Modulhandbuch der Fachbezogenen Wahlpflichtmodule geregelt.

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
KI-Projekt (AI Project)		26
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Timo Baumann	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1, Programmieren 2, KI-Programmierung

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	KI-Projekt (AI-Project)	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
KI-Projekt (AI-Project)		**KIP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Timo Baumann	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Timo Baumann Dr. Thomas Hußlein (LB) Prof. Dr. Brijnesh Jain Detlef Wong (LB)	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Projektarbeit		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch/englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation (studienbegleitender LN)

Inhalte

Im Projekt werden die in den grundlegenden Modulen erworbenen Kenntnisse angewandt und exemplarisch für ein konkretes Anwendungsthema vertieft. Der Schwerpunkt des Projekts liegt dabei auf der zielorientierten Arbeit im Team.
Im Projekt wird für eine gegebene Anwendung eine KI-basierte Lösung auf Grundlage von existierenden Ansätzen erstellt und bewertet. Die Studierenden recherchieren dafür Grundlagen (Publikationen, bestehende Software und Datensätze) die sie sich gegenseitig vermitteln und durchlaufen die zyklischen Aktivitäten der Softwareentwicklung von der Anforderungsspezifikation über den Entwurf bis zu Implementierung und Test der Anwendung.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten zur praktischen Konstruktion konkreter KI-Lösungen im Rahmen einer anspruchsvollen Aufgabenstellung unter Bedingungen, die weitgehend der Praxis entsprechen, einzusetzen (3).
- Methoden der KI und Data Science mit Fachinhalten in Anwendungsgebieten zu verknüpfen (2).
- die in einem Spezialgebiet der KI und Data Science erlangte Problemlösungskompetenz auch auf andere Anwendungsfälle zu übertragen (3) und eigenverantwortlich in Projektarbeiten einzubringen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die konkreten Arbeitsschritte der Projektarbeit im Team zu planen und zu koordinieren (2) und verfügen damit über allgemeine berufsbefähigende Kompetenzen (3). • sich in neue anspruchsvolle Aufgabenstellungen einzuarbeiten (2). • im Team anspruchsvolle KI-Aufgaben mit wissenschaftlichen Methoden (unter Anleitung) zu lösen. (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Wird zum Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Literatur
Wird von den Dozierenden festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Advanced Machine Learning		AML
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. oder 7.	2.	Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Voraussetzungen für den 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
LA1+LA2: Lineare Algebra 1+2 PG1+PG2: Programmieren 1+2 DSC: Data Science MLE: Machine Learning

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Advanced Machine Learning	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Advanced Machine Learning	**AML**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Brijnesh Jain	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Brijnesh Jain	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Übungen (2 SWS)

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. oder 7.	4 SWS	deutsch/englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Min. Notengewicht: 4

Inhalte

Dieses Modul vertieft und ergänzt die Inhalte zu klassischen Verfahren des überwachten und unüberwachten Lernens um ausgewählte Themen aus den folgenden Bereichen:

- Statistische Lerntheorie
- Ensemble Learning
- Online Learning
- Feature Selection
- Metric Learning
- Deep Learning II
- Reinforcement Learning und Semi-Supervised Learning.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Lernparadigmen und Lernverfahren zu benennen (1), ihre Funktionsweise und Anwendung zu beschreiben 2), kritisch zu bewerten und reale Anwendungsbeispiele zu nennen (3),
- geeignete Lernverfahren für praktische Probleme mittlerer Komplexität auszuwählen und methodisch korrekt anzuwenden (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich selbstständig in neue ML-Themen einzuarbeiten (3), • Lösungen für Anwendungsprobleme zu entwerfen und umzusetzen (3), • empirische Ergebnisse auszuwerten, zu analysieren, einzuordnen (3), • erarbeitete Lösungen zu kommunizieren und zu präsentieren (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsfolien
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Laptop
Literatur
• Shalev-Schwartz und Ben-David: Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Cambridge University Press, 2014. • Mohri et al.: Foundations of Machine Learning. The MIT Press, 2012. • Murphy: Probabilistic Machine Learning: An Introduction. The MIT Press, 2021. • Sutton and Barto: Reinforcement Learning: An Introduction, 2018.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Computer Vision		CMV
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. oder 7.	2.	Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Voraussetzungen für den 2. Studienabschnitt

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computer Vision	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Computer Vision		**CMV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Christoph Palm	unregelmäßig wiederholende Lehrveranstaltung	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (3 SWS) und Übungen (1 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. oder 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Min Notengewicht: 4

Inhalte
1. Einführung • Menschliche Wahrnehmung • Digitale Bilder (Grauwertbilder, Farbbilder) 2. Operationen auf Bildern • Histogramme, Punktoperationen • Faltung (Kantenerkennung, Glättung) • Unsharp Masking • Hough-Transformation 3. Das Bild im Frequenzraum • Basis-Transformation • Diskrete Fourier-Transformation 4. Klassische Bildsegmentierung • Otsu • Region Growing • Wasserscheiden Transformation 5. Merkmalsextraktion • für Texturen (Co-Occurrence Matrizen, Gabor Filter) • für Objekte (Harris Corner Detection, Histogram of Gradients, Sift-Merkmale) 6. Faltungsnetzwerke • Module (Faltungsschicht, Pooling, Deconvolution) • Fehlerfunktionen zur Klassifikation • Augmentierung • Regularisierung • Architekturen 7. Bildsequenzen • Direkte Bewegungsschätzung (Optischer Fluss) • Indirekte Bewegungsschätzung (RANSAC)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Besonderheiten digitaler Bilder zu benennen (1) und insbesondere die Eigenschaften von Farbbildern in verschiedenen Farbräumen sowie ihre Beziehung zur menschlichen Wahrnehmung zu erläutern (2), • Operationen auf digitalen Bildern darzustellen (1) und ihre Wirkung einzuschätzen (2), • die Idee und die Unterschiede von Ansätzen zur klassischen Bildsegmentierung zu skizzieren (2) und Algorithmen an Beispielen durchzuführen (3), • die Eigenschaften der Transformation in den Frequenzraum zu skizzieren (1),

- Methoden zur Merkmalsextraktion zu benennen (1) und deren Idee zu skizieren (2),
- den grundlegenden Aufbau von tiefen neuronalen Faltungsnetzen zu beschreiben (1), einen gegebenen Aufbau zu analysieren (2) und die Wirkung einzelner Module und ihr Zusammenspiel einzuschätzen (3),
- mit Hilfe von Software-Frameworks, grundlegende Operationen und klassische Segmentierungen durchzuführen (2),
- mit Hilfe von Software-Frameworks Bildmerkmale zu extrahieren und sie zu klassifizieren (3),
- mit Hilfe von Software-Frameworks Methoden zur Bewegungsschätzung zu implementieren und an konkreten Bildsequenzen zu validieren (3),

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2),
- sich zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten (3)

Lehrmedien

Folien mit grundlegenden Einträgen, Mitschriften der Vorlesung, Mitschnitt der Vorlesung als Video, Literaturhinweise

Literatur

- Wilhelm Burger, Mark james Burge: Digitale Bildverarbeitung (3. Auflage), Springer, 2015
- Lutz Priese: Computer Vision, Springer, 2015
- Alfred Nischwitz, Max Fischer, Peter Haberäcker, Gudrun Socher: Computergrafik und Bildverarbeitung, Band II, 4. Auflage, Spinger, 2020
- Richard Szeliski: Computer Vision - Algorithms and Applications, Springer, 2011
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Modellierung und Simulation **(Modeling and Simulation)**		MUS
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. oder 7.	2.	Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Voraussetzungen für den 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• LA1+LA2: Lineare Algebra 1 + 2 • WS1: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1 • NM1: Numerische Mathematik 1 • NMKI: Nichtlineare Methoden der KI

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Modellierung und Simulation	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Modellierung und Simulation (Modeling and Simulation)		**MUS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß Prof. Dr. Stefan Körkel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen und Projektarbeit		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. oder 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Min Notengewicht 4

Inhalte
Teil 1: Theorie • Einführung in Modellierung und Simulation (Überblick, Ziele, Terminologie) • Überblick über Modellierungsmethoden (z.B. empirische Modelle, Black-Box-Modelle, Modelle aus physikalischen Gesetzen, ereignisdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle, deterministische Modelle, stochastische Modelle, hybride Modelle, Queuing, Scheduling, Markov-Ketten, zelluläre Automaten) • Beispiele aus Anwendungsgebieten (z.B. Mechanik, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Biologie, Epidemiologie, Produktion, Verkehr, Finanzmärkte), historische Beispiele (42) • Mathematische Analyse der Modelle (Typ der Gleichungen, Anfangs- und Randwertprobleme, Wohlgestelltheit, Verhalten der Lösungen, Differenzierbarkeit, Stabilität, Chaos, usw.) • Methoden zur Simulation: Ansätze (z.B. Linearisierung, Diskretisierung, Parametrisierung), Verfahren (z.B. Monte-Carlo, Anfangswertproblemlöser, Lattice Boltzmann, PDG-Methoden, Particle Swarm), Software • Fehler (Modellfehler, Datenfehler, Diskretsierungsfehler, numerische Fehler usw.) • Beispiele von diskreten und kontinuierlichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Anwendungen von Mittelwerte, Standardabweichungen, Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz • Modellvalidierung (Experimente, Parameterschätzung, Modelldiskrimierung, Versuchsplanung, Sensitivität) Teil 2: Projekte (alleine oder in Kleingruppen) • Einarbeitung in einen Prozess aus einer Anwendung • Erstellung eines Modells • Analyse der Eigenschaften des Modells • Auswahl einer geeigneten Simulationsmethode • ggf. Durchführung von Simulationsrechnungen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • verschiedene Modellierungsmethoden zu beschreiben (2), • Modelle von Anwendungsbeispielen zu formulieren (3), • Modelle und das Verhalten ihrer Lösungen zu analysieren (3), • verschiedene Simulationsmethoden zu beschreiben (2), • geeignete Simulationsmethoden für bestimmte Modelle auszuwählen (3), • Simulationsrechnungen durchzuführen (3), • die Ergebnisse zu interpretieren (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • interdisziplinäre Fragestellungen zu bearbeiten (3), • mit Fachliteratur zu arbeiten (Methodenkompetenz) (3), • selbständig eine Aufgabe mit mehreren Teilschritten zu bearbeiten (Methodenkompetenz) (3), • in Teams zu arbeiten (Teamfähigkeit) (2), • die Ergebnisse der eigenen Arbeit zu präsentieren (Präsentationskompetenz) (3).

Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, Fachliteratur, Software, z.B. Octave, Matlab, Python-Bibliotheken, Beispielprogramme
Lehrmedien
Tafel und Präsentation, mathematische Software, Beispielprogramme
Literatur
• G. Golub and J.M. Ortega. Scientific Computing. Springer, 1996 • H. Bossel. Modellbildung und Simulation. Vieweg; 1992 • H.J. Bungartz et al. Modellbildung und Simulation. Springer, 2013
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Die Themen der Projektarbeiten werden im Lauf der Veranstaltung vom Dozenten vergeben.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Vertiefungsmodul: KI für Spiele		KIS
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Kern	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• Programmieren 1 • Programmieren 2 • Mathematik 1 • Anwendungsorientierte Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Vertiefungsmodul: KI für Spiele	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Vertiefungsmodul: KI für Spiele	**KIS**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Carsten Kern	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Carsten Kern	zweijährlich
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Übungen (2 SWS)	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung

Inhalte

- Bewegung, Lenkung
- Pfadfindung
- Entscheidungsfindung: Decision Trees, Zustandsbasierte KIs, Behavioral Trees, Fuzzy Logic, Regel-basierte Systeme
- Taktisches und Strategisches Vorgehen
- Grundlagen zu Bewertungs-/Nutzenfunktionen
- Spielbäume und Optimierungsstrategien
- Lernen: Neuronale Netze, Deep Reinforcement Learning, Alpha-Zero-Ansatz
- Schwarmintelligenz
- Prozedurale Inhaltsgenerierung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die gelehrten Verfahren und Optimierungen zu nennen (1) und zu beschreiben (2).
- die grundlegenden Algorithmen zu verstehen (2), diese wiedergeben zu können (1) und anschließend in Programmiercode umzusetzen (2).
- Vor- und Nachteile unterschiedlicher gelehrten Verfahren aufzuzeigen (2), für ein gegebenes Problem zu analysieren und gegeneinander abzuwägen (3).
- die gelehrten Verfahren in Form von KI-Programmen zu implementieren (2) und auf neue, konkret gegebene Problemstellungen (ähnliche Spiele) anzuwenden (2), anzupassen (3) bzw. zu erweitern (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • fachlich zu kommunizieren (2). • Spiele-KIs alleine und im Team zu planen und zu entwickeln (3). • die Güte der resultierenden KIs zu analysieren und kritisch zu bewerten (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Powerpoint-Folien, Übungsblätter etc.
Lehrmedien
PowerPoint-Präsentation, Laptop, Beamer, Tafel
Literatur
• Millington, AI for Games, Taylor & Francis, 2019 • Russel et al., Artificial Intelligence – A Modern Approach, Addison Wesley, 2016 • Buckland, Programming Game AI By Example, Jones and Bartlett Publishers, 2004 • Yannakakis et al, Artificial Intelligence and Games, Springer, 2018 • Aversa, Unity Artificial Intelligence Programming, Packt Publishing, 2018 • Lanham, Hands-On, Deep Learning for Games, Packt Publishing, 2019 • Pumperla et al., Deep Learning and the Game of Go, Manning Publications, 2019 • van den Herik et al (Eds.), Computers and Games, Springer LNCS 6515, 2010 • Breuer, Computerspiele programmieren, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2012
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Erstmaliges Angebot im Sose 2023.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Vertiefungsmodul: Multivariate Statistik	MVS

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Hans Kiesl	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• Mathematik 1 • Mathematik 2 • Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Vertiefungsmodul: Multivariate Statistik	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Vertiefungsmodul: Multivariate Statistik	**MVS**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Hans Kiesl	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz
Prof. Dr. Hans Kiesl	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Wiederholung von statistischen Schätz- und Testverfahren
- Lineare Modelle
- Verallgemeinerte lineare Modelle
- Hauptkomponentenanalyse
- Diskriminanzanalyse
- Clusteranalyse
- Hochrechnung für Stichproben aus endlichen Grundgesamtheiten
- Missing Data, geeigneter Umfang mit fehlenden Daten
- Resampling-Verfahren (Jackknife, Bootstrap)
- Zeitreihenanalyse (klassisch, ARIMA)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die mathematischen Hintergründe der wichtigsten Verfahren der multivariaten Statistik zu reproduzieren (1).
- grundlegende Ideen und Konzepte der einzelnen Verfahren der multivariaten Statistik eigenständig darzustellen, zu vergleichen und zu bewerten (2).
- Beweise und Herleitungen der wichtigsten Resultate aus der Vorlesung zu reproduzieren (2).
- Beweise und Herleitungen für noch nicht gesehene Aussagen im Bereich der multivariaten Statistik selbstständig zu entwickeln (3).
- geeignete Verfahren der multivariaten Statistik für praxisnahe Fragestellungen auszuwählen und die Ergebnisse korrekt zu interpretieren (3).

- Verfahren der multivariaten Statistik für neue Datenstrukturen weiterzuentwickeln (3).
- den Software-Output von herkömmlichen Software-Produkten zur multivariaten Statistik zu verstehen und zu beurteilen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- das Wesen der mathematisch-statistischen Arbeitsweise der multivariaten Statistik zu beschreiben (1).
- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2).
- die Argumente anderer zu analysieren (3).
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3).
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2).
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2).
- den eigenen Lernfortschritt und -bedarf zu analysieren (3).
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2).
- mit den Dozentinnen und Dozenten und anderen Studierenden mathematisch anspruchsvoll zu diskutieren (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Statistik-Software

Literatur

- Hair, J., Babin, B., Black, W., Anderson, R.: , Multivariate Data Analysis, 8th edition, Cengage Learning 2018
- Härdle, W., Simar, L.: Applied Multivariate Statistical Analysis, 4th edition, Springer 2015
- Izenman, A.: Modern Multivariate Statistical Techniques, Springer 2008
- Manly, B., Navarro Alberto, J.: Multivariate Statistical Methods - A Primer, 4th edition, Routledge 2017
- Rencher, A., Christensen, W.: Methods of Multivariate Analysis, 3rd edition, Wiley 2012

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Vertiefungsmodul: Natural Language Processing		NLP
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Timo Baumann	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• Programmieren 1 • Programmieren 2 • Algorithmen und Datenstrukturen • Grundlagen der Informatik 1 • Grundlagen der Informatik 2 • Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Vertiefungsmodul: Natural Language Processing	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Vertiefungsmodul: Natural Language Processing	**NLP**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Timo Baumann	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz
Prof. Dr. Timo Baumann	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Übungen (2 SWS)	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

- Teilbereiche der Sprachverarbeitung und ihre zugehörigen symbolischen algorithmischen Verfahren: Morphologie, Syntax, Semantik, Wortsequenzen und ganze Dokumente
- Anwendungsfälle der Sprachverarbeitung, z.B. Suche, Klassifikation, Verstehen und Generieren von Dokumenten und Sprachinteraktionen
- Verständnis für den Umgang mit und die Erhebung von Sprachdaten für Validierung und ggfs. Training von datenbasierten Methoden
- Neuronale-Netz-Verfahren für die datenbasierte Modellierung von Sprache

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die unterschiedlichen sprachlichen Ebenen zu unterscheiden (1) und ihre Zusammenhänge im sprachlichen System zu erklären (2).
- einfache Verfahren der Sprachverarbeitung zu implementieren bzw. komplexere zu nutzen und ggfs. datenbasiert zu trainieren (2).
- die Leistung von Verfahren mit Bezug auf gewählte Anwendungen zu bewerten (2).
- die spezifischen Herausforderungen bei der Verarbeitung von Sprachdaten einzuschätzen und aus den wesentlichen bestehenden Verfahren aufgabenangemessen, passende auszuwählen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- reflektiert Aufgaben in der Sprachverarbeitung oder einem vergleichbaren Problembereich zu bearbeiten (2).
- sich unter Anleitung in ein neues Feld oder neue Methoden einzuarbeiten (3).
- in Kleingruppen Aufgaben zu diskutieren (2), Lösungsstrategien zu erarbeiten und umzusetzen (3), Ergebnisse einem Publikum vorzustellen (2) und alternative Lösungsansätze produktiv zu kritisieren (3)

Lehrmedien
Präsentationsfolien, Protokolle von Diskussionen, Literaturhinweise, Musterlösungen, evtl. kurze Erklärvideos

Literatur

- Jurafsky, Dan & James Martin (upcoming): Speech and Language Processing (3. Auflage) # https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/
- Carstensen, Kai-Uwe et al. (2010): Computerlinguistik und Sprachtechnologie – Eine Einführung (3. Auflage), Spektrum-Verlag, Heidelberg. # OTH-Campuslizenz für die E-Book-Ausgabe
- weitere wird zu Beginn der Veranstaltung und im Veranstaltungsverlauf bekanntgegeben

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Erstmaliges Angebot im SoSe 2023

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Vertiefungsmodul: Privacy und Technologiefolgen	PUT

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Georgios Raptis	Informatik und Mathematik
Prof. Dr. Karsten Weber	Informatik und Mathematik
Prof. Dr. Karsten Weber	Informatik und Mathematik

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
keine

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Vertiefungsmodul: Privacy und Technologiefolgen	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Vertiefungsmodul: Privacy und Technologiefolgen	**PUT**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Georgios Raptis Prof. Dr. Karsten Weber Prof. Dr. Karsten Weber	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Georgios Raptis Prof. Dr. Karsten Weber	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch/englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte

Teilmodul Privacy:

- Anwendungsgebiete des Datenschutzes und der Informationssicherheit
- Ausgewählte Grundlagen des Datenschutzes und der Informationssicherheit
- Grundsätzliche Konzepte und Methoden des Datenschutzmanagements und des Informationssicherheitsmanagements
- Identity Management und Authentifizierung

Teilmodul Technikfolgenabschätzung (TA):

- Ursprünge und Gründe für die Beschäftigung mit Technikfolgen, Institutionalisierung insbesondere in Deutschland, Beispiele für TA-Studien mit weitreichenden Konsequenzen
- Unterscheidung zwischen Technikfolgenabschätzung, Technology Forecasting und Foresight, Akzeptanz- und Diffusionsstudien, Technikbewertung etc., sowie Anwendungsgebiete und genutzte Methoden
- Anwendung ausgewählter TA-Methoden auf den Bereich der IuK-Technologie mit Bezügen zu Datenschutz, Informationssicherheit und Cybersecurity

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, für das Teilmodul Privacy:

- Zweck, Ziele und Motivation und Anwendungsgebiete des Datenschutzes und der Informationssicherheit zu kennen (1) und zu verstehen (2).
- Grundsätzliche Konzepte des Datenschutzes und der Informationssicherheit zu kennen (1), zu beherrschen (2) und zur Absicherung von Computersystemen und Organisationen zu planen (2) und einzusetzen (2).
- Ausgewählte grundsätzliche Konzepte des Datenschutzmanagements und des Informationssicherheits-Managements zu kennen (1), zu beherrschen (2) und anzuwenden (2).

für das Teilmodul Technikfolgenabschätzung:

- Zweck, Ziele und Motivation und Anwendungsgebiete der TA zu kennen (1), zu verstehen (2) sowie Begründungen für die Anwendung von TA zu formulieren (3).
- Grundsätzliche Konzepte der TA zu kennen (1) und zu beherrschen (2) sowie deren Einsatz planen (2) und im Grundsatz einsetzen zu können (3).
- Grundsätzliche Aussagen von TA-Studien auswerten und interpretieren zu können (1) sowie Schlussfolgerungen zu ziehen (2) und geeignete Maßnahmen zur Gestaltung des Technikeinsatzes entwickeln und begründen zu können (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Inhalte des Fachgebiets in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- die Bedeutung von Teamarbeit im Kontext von Datenschutzmanagement und Informationssicherheitsmanagement zu erkennen (2).
- die ethischen Folgen von Verletzungen des Datenschutzes und der Informationssicherheit zu beherrschen (2) und zu analysieren (3).
- kurz-, mittel- und langfristige Folgen von (IuK-)Technologie abschätzen (2), bewerten (2) und gegebenenfalls beeinflussen können (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Scriptfolien, Übungsblätter, Literaturlisten, ausgewählte Texte

Lehrmedien

Tafelvortrag
Online-Lehrmethoden für ausgewählte Inhalte
Übungen zur Vertiefung ausgewählter Aspekte

Literatur
• Konferenz der unabhängigen Datenschutzaufsichtsbehörden des Bundes und der Länder, Das Standard-Datenschutzmodell - Eine Methode zur Datenschutzberatung und -prüfung auf der Basis einheitlicher Gewährleistungsziele, Version 2.0b, 2020 • BSI, Managementsysteme für Informationssicherheit (ISMS), BSI-Standard 200-1, Version 1.0, Oktober 2017, https://www.bsi.bund.de/grundschutz • Hanschke, Inge. „Informationssicherheit und Datenschutz systematisch und nachhaltig gestalten.“ Eine kompakte Einführung in die Praxis, Heidelberg, 2019. • Eckert, Claudia. „IT-Sicherheit.“ IT-Sicherheit. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013. • Simonis, Georg (Hrsg.). „Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung“. Wiesbaden: Springer VS, 2013. • Grunwald, Armin. „Technikfolgenabschätzung: Eine Einführung“. Berlin. Edition Sigma, 2002. • Georghiou, Luke (ed.). “The handbook of technology foresight: Concepts and practice”. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Erstmaliges Angbot im SoSe 2023

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden