



HOCHSCHULE | FAKULTÄT
COBURG | Elektrotechnik und Informatik

Modulhandbuch

MASTERSTUDIENGANG INFORMATIK (IT)

Vorbemerkungen:

Ein ECTS-Leistungspunkt nach dem „European Credit and Accumulation Transfer System“ entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden pro Semester.

Die Erläuterungen zu den formalen Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Module finden Sie in der aktuellen Studien- und Prüfungsordnung (SPO).

Gefährdungsbeurteilung nach §10 Mutterschutzgesetz:

Für jedes Modul existiert eine anlassunabhängige Gefährdungsbeurteilung gemäß §§ 10ff Mutterschutzgesetz (MuSchG). Danach werden die Module nach

grün = „wählbar ohne Einschränkungen“,

gelb = „wählbar mit Einschränkungen, individuelle Absprache nötig“ und

rot = „nicht im Sinne des MuSchG studierbar“
beurteilt.

Die einzelnen Gefährdungsbeurteilungen finden Sie in den entsprechenden Laboren.

Zentrale Anlaufstelle für eine Beratung schwangerer oder stillender Studentinnen ist das Familienbüro der Hochschule Coburg. Hier finden Sie auch eine Übersicht zur Gefährdungsbeurteilung.

Studienziel:

Der Masterstudiengang bietet die Möglichkeit einer gezielten Vertiefung der in einem grundständigen Studiengang im Bereich der anwendungsorientierten Informatik erworbenen Kenntnisse. Der Breite und Vielfalt der Informatik wird durch eine Strukturierung der fachwissenschaftlichen Module in insgesamt vier Themengruppen Rechnung getragen. Das Studium soll den Studierenden den aktuellen Stand der Forschung in den gewählten Themengebieten vermitteln und sie dazu befähigen, sich neue Gebiete zu erschließen und sich selbständig weiterzubilden. Der Masterstudiengang soll neben einer Vertiefung und Verbreiterung der Kenntnisse insbesondere auch auf Tätigkeiten im Bereich der Entwicklung und der Forschung vorbereiten. Besondere Bedeutung hat die gezielte Förderung der Führungsfähigkeiten sowie der für eine mögliche anschließende Pro-motion erforderlichen wissenschaftlichen Methodiken. Projektarbeiten, die in die angewandten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Fakultät integriert sind, sollen wissenschaftliche Aktualität und individuelle Förderung gewährleisten. Durch ständige Anpassung der Lehrinhalte an den Stand der Technik ist der Absolvent oder die Absolventin in besonderem Maße befähigt, an IT- sowie IT-nahen Projekten in Unternehmen und Behörden in verantwortlicher Position mitarbeiten.

Inhaltsverzeichnis

1. Pflichtfächer (1. + 2. Studiensemester)	3
Management im IT-Bereich	3
Wissenschaftliche Methoden der Informatik	6
2. Module des Selbststudiums (1. + 2. Studiensemester)	8
Projektarbeit 1	8
Projektarbeit 2	10
Seminar	12
2.2 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (1. + 2. Studiensemester)	14
2.2.1 Data Science	14
Big Data und Cloud Computing	14
Data Mining	17
Data Visualization	19
Deep Learning	21
Reinforcement Learning	23
Wissensbasierte Systeme in der Produktionstechnik	25
2.2.2 Cyber-physische Systeme	27
Condition Monitoring	27
2.2.3 Softwaretechniken	30
Software-Projektmanagement	30
2.2.4 Visualistik und Analytik	32
Advanced Topics in Computer Vision	32
Advanced Topics in Human Computer-Interaction	34
Bildsequenzkompression	36
Mathematics and Multivariate Statistics	38
3. Abschlussarbeit (3. Studiensemester)	40
Masterarbeit	40
Masterkolloquium	41

1. Pflichtfächer (1. + 2. Studiensemester)

Modulbezeichnung	Management im IT-Bereich
Kürzel	ManIT
Lehrform / SWS	4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	180 h, davon • 60 h Präsenz (45 h Seminaristischer Unterricht, 15 h Praktikum) • 120 h Eigenarbeit (50 h Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, 30 h Lösung von Übungsaufgaben, 40 h Prüfungsvorbereitung)
Fachsemester	1 oder 2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jürgen Terpin
Dozent(in)	Prof. Dr. Jürgen Terpin, Prof. Dr. Dieter Landes
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	keine
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen Betriebswirtschaft/Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Kompetenzen: • Die Studierenden vertiefen ihr Grundlagenwissen im Bereich Management im IT-Bereich. Sie können grundlegende Prinzipien und Zusammenhänge erklären. • Studierende können die Kernaufgaben des Managements im IT-Bereich sowie Vorgehensweisen zur Bewältigung dieser Aufgaben beschreiben. Dazu gehören u. a. verschiedene Best- bzw. Common Practice Ansätze, Standards und Frameworks.

	• Sie können erklären, welche Fähigkeiten und Kenntnisse notwendig sind, um erfolgreiches Management im IT-Bereich zu leisten. • Studierende können ihr Wissen und ihre Kompetenzen zielgerichtet im Rahmen von Fallstudien einsetzen. Persönliche-Soziale Kompetenzen: • Die Studierenden bearbeiten Arbeitsaufgaben in Kleingruppen (2-3 Personen). Die gemeinsame Bearbeitung erfolgt dabei teilweise auch außerhalb der Hochschule (in Präsenz oder online). • Die Studierenden erwerben bzw. verbessern personale Kompetenzen indem sie beispielsweise innerhalb des Gruppenarbeitskontextes gemeinsam ○ die zur Zielerreichung notwendigen Abläufe, Ressourcen etc. organisieren/koordinieren, ○ die Gesamtaufgabe in Teilaufgaben zerlegen und diese auf die Gruppenmitglieder verteilen, ○ sich gegenseitig informieren, abstimmen etc. und entsprechende (digitale) Werkzeuge hierfür einsetzen, ○ Konflikte möglichst eigenständig auflösen, ○ komplexe Sachverhalte in der Gruppe diskutieren und strukturieren sowie zielgerichtet und adressatenbezogen im Plenum darstellen/präsentieren.
Lehrinhalte	• IT-Beschaffung (Sourcing/Outsourcing) • IT-Compliance, -Governance • IT-Controlling • IT-Personal • IT-Projektmanagement ○ Projektplanung, -monitoring, -steuerung ○ Prozessmanagement ○ Risikomanagement • IT-Qualitätsmanagement ○ Organisatorisch ○ Konstruktiv ○ Analytisch • IT-Recht • IT-Sicherheit • IT-Strategie • Management von Anwendungssystemen

Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Beamer, Overhead, Tafel, E-Learning Medien
Literatur	• Urbach, N.; Ahlemann, F. (2016): IT-Management im Zeitalter der Digitalisierung – Auf dem Weg zur IT-Organisation der Zukunft, Berlin u. a. • Hofmann, J.; Schmidt, W. (2010): Masterkurs IT-Management – Grundlagen, Umsetzung und erfolgreiche Praxis für Studenten und Praktiker, 2. Aufl., Wiesbaden. • Tiemeyer, Ernst (Hg.) (2020): Handbuch IT-Management. Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis. 7. Aufl. München: Hanser. • Gadatsch, A.; Mayer, E. (2014): Masterkurs IT-Controlling – Grundlagen und Praxis für IT-Controller und CIOs, 5. Aufl., Wiesbaden. • Tiemeyer, Ernst (Hg.) (2018): Handbuch IT-Projektmanagement. Vorgehensmodelle, Managementinstrumente, Good Practices. 3. Aufl. München: Hanser.

Modulbezeichnung	Wissenschaftliche Methoden der Informatik
Kürzel	WiMetI
Lehrform / SWS	4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 h Individuelles Coaching: 30 h Selbststudium/Teamarbeit: 120 h
Fachsemester	1.
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Florian Mittag
Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Mittag
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	-
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Kompetenzen: • Studierende sollen qualitative und quantitative Forschungsmethoden – insbesondere der Informatik – verstehen und in Teilen anwenden können. • Studierende sollen eine wissenschaftliche Fragestellung unter Beachtung der Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens und wissenschaftlicher Kommunikation entwickeln, bearbeiten und schriftlich sowie mündlich präsentieren können.
Lehrinhalte	• Analyse wissenschaftlicher Materialien der Informatik ○ Systematische Literaturrecherche ○ Verstehen wissenschaftlicher Texte ○ Zusammenfassen wissenschaftlicher Texte ○ Analysieren und kritisches Hinterfragen wissenschaftlicher Texte und Theorien bzw. Denkweisen ○ Führen wissenschaftlicher Diskurse • Entwicklung von Forschungsfragestellungen und Forschungsdesigns

	• Qualitative und quantitative Forschungsmethoden der Informatik • Dokumentation und Validierung wissenschaftlicher Ergebnisse ○ Abgleich mit dem Stand der Technik (Benchmarking, Experimente, Fallstudien) ○ Schreiben wissenschaftlicher Texte
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	wissenschaftliche Veröffentlichungen, Tafel/Whiteboard, Beamer
Literatur	Gastel, Barbara; Day, Robert A. (2017): How to write and publish a scientific paper. 8. Aufl. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press Lehmann, Günter (2015): Wissenschaftliche Arbeiten. Zielwirksam verfassen und präsentieren. 5. Aufl. Renningen: expert-Verlag Voss, Rüdiger (2017): Wissenschaftliches Arbeiten. ... leicht verständlich. 5. Auflage. Konstanz: UTB Wohlin, Claes; Runeson, Per; Höst, Martin; Ohlsson, Magnus C.; Regnell, Björn; Wesslén, Anders (2012): Experimentation in software engineering. Berlin: Springer.

2. Module des Selbststudiums (1. + 2. Studiensemester)

Modulbezeichnung	Projektarbeit 1
Kürzel	Mp1
Lehrform / SWS	4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	30 h Präsenz (15 h Seminaristischer Unterricht, 15 h Projektarbeit) 150 h Eigenarbeit/Gruppenarbeit (Projektarbeit)
Fachsemester	1
Angebotsturnus	Halbjährlich
Dauer des Moduls	Einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Wieland
Dozent(in)	Alle Professoren der Informatik
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	-
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Studierende beherrschen in einem anspruchsvollen Informatik-Fachgebiet die methodisch saubere Entwicklung von Informatikanwendungen. Sie können anwendungsspezifische Methoden und Systeme anwenden, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Insbesondere sind die Teilnehmer in der Lage, eine wissenschaftliche Literaturrecherche selbständig durchzuführen sowie die essentiellen Aspekte eines wissenschaftlichen Teilbereichs der Informatik zu analysieren und zu bewerten. Sie können einzeln oder mit anderen im Team zielorientiert arbeiten und beherrschen die Techniken, um das Vorgehen zu dokumentieren und die Ergebnisse zu präsentieren.
Lehrinhalte	Die Themen der Projektarbeiten stammen entweder aus aktuellen Forschungs- und Entwicklungsprojekten der Fakultät oder werden von Unternehmenspartnern beigesteuert.

Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Projektarbeit
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	-
Literatur	Wird fachspezifisch von den Dozenten angegeben

Modulbezeichnung	Projektarbeit 2
Kürzel	Mp2
Lehrform / SWS	4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	30 h Präsenz (15 h Seminaristischer Unterricht, 15 h Projektarbeit) 150 h Eigenarbeit/Gruppenarbeit (Projektarbeit)
Fachsemester	2
Angebotsturnus	halbjährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Wieland
Dozent(in)	Alle Professoren der Informatik
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	-
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Studierende beherrschen in einem anspruchsvollen Informatik-Fachgebiet die methodisch saubere Entwicklung von Informatikanwendungen. Sie können anwendungsspezifische Methoden und Systeme anwenden, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Insbesondere sind die Teilnehmer in der Lage, eine wissenschaftliche Literaturrecherche selbständig durchzuführen sowie die essentiellen Aspekte eines wissenschaftlichen Teilbereichs der Informatik zu analysieren und zu bewerten. Sie können einzeln oder mit anderen im Team zielorientiert arbeiten und beherrschen die Techniken, um das Vorgehen zu dokumentieren und die Ergebnisse zu präsentieren.
Lehrinhalte	Die Themen der Projektarbeiten stammen entweder aus aktuellen Forschungs- und Entwicklungsprojekten der Fakultät oder werden von Unternehmenspartnern beigesteuert.
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Projektarbeit

Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	-
Literatur	Wird fachspezifisch von den Dozenten angegeben

Modulbezeichnung	Seminar
Kürzel	MSem
Lehrform / SWS	2 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	30 h Präsenz (Seminaristischer Unterricht, Seminarvorträge) 150 h Eigenarbeit (Vorbereitung, Präsentation und Hausarbeit)
Fachsemester	2
Angebotsturnus	halbjährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Stephan Streuber
Dozent(in)	Alle Professoren der Informatik
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	
Inhaltliche Voraussetzungen	Kenntnisse wissenschaftlicher Methoden der Informatik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Ziele: Die Studierenden können • sich in ein vorgegebenes wissenschaftliches Fachthema einarbeiten, • selbständig die Forschungsfragen herausarbeiten und wissenschaftliche Methoden für Lösungsansätze anwenden • Techniken des wissenschaftlichen Diskurses der Informatik beherrschen • eine schriftliche wissenschaftliche Ausarbeitung zum vorgegebenen Thema verfassen und • das vorgegebene Thema in einer Präsentation vorstellen.
Lehrinhalte	• forschungsrelevante Literatur • Individuelle Einarbeitung • Präsentationen der Seminarthemen inklusive Diskussion

Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Hausarbeit und Präsentation
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	Literaturangaben sind abhängig vom Forschungsgebiet

2.2 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (1. + 2. Studiensemester)

2.2.1 Data Science

Modulbezeichnung	Big Data und Cloud Computing
Kürzel	BDCloudC
Lehrform / SWS	4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	180 h, davon • 60 h Präsenz (30 h Seminaristischer Unterricht, 30 h Übungen/Gruppenarbeiten) • 120 h Eigenarbeit (40 h Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, 80 h Erstellung Studienarbeit/Präsentation)
Fachsemester	1 oder 2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jürgen Terpin
Dozent(in)	Prof. Dr. Jürgen Terpin
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach
Nutzung in anderen Studiengängen	Master Visual Computing
Zulassungsvoraussetzungen	
Inhaltliche Voraussetzungen	Kenntnisse im Bereich Datenbanksysteme
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage • die fachlichen und technischen Herausforderungen bei der Verwaltung und Verarbeitung sehr großer, heterogener Datensammlungen zu erläutern, • die Potenziale und Grenzen aktueller Technologien und Architekturkonzepte im Big-Data-Umfeld zu diskutieren,

	• Anwendungsfälle systematisch zu analysieren und entsprechende Lösungsansätze zu entwickeln, • die Potenziale und Herausforderungen des Cloud-Computing allgemein und bezogen auf Big Data Systeme erläutern und • abzuschätzen, ob eine vorgegebene Problemstellung effizient per Cloud Computing umgesetzt werden kann. Persönliche-Soziale Kompetenzen: • Im Rahmen des seminaristischen Unterrichts werden Arbeitsaufgaben in Kleingruppen bearbeitet. • Die Studierenden erwerben bzw. verbessern personale Kompetenzen indem sie beispielsweise innerhalb des Gruppenarbeitskontextes gemeinsam ○ die zur Zielerreichung notwendigen Abläufe, Ressourcen etc. organisieren/koordinieren, ○ die Gesamtaufgabe in Teilaufgaben zerlegen und diese auf die Gruppenmitglieder verteilen, ○ sich gegenseitig informieren, abstimmen etc. und entsprechende (digitale) Werkzeuge hierfür einsetzen, ○ Konflikte möglichst eigenständig auflösen und ○ komplexe Sachverhalte in der Gruppe diskutieren und strukturieren sowie zielgerichtet und adressatenbezogen im Plenum darstellen/präsentieren.
Lehrinhalte	Vorlesungsteil, ergänzt um praktische Übungen: • Einführung zu Big Data • Architektur und Aufbau von Big-Data-Systemen • Einführung Cloud Computing Studentische Vorträge und Diskussionen basierend auf eigenen Projekten, in denen ausgewählte fachliche, technische und methodische Fragestellungen aus den Bereichen Big Data / Cloud Computing vertieft werden. Themenbeispiele: • Grenzen von relationalen DBMS • Auswahl von NoSQL-DBMS zur Ergänzung von relationalen DBMS je nach Anforderungsprofil • Cluster Computing mit Apache Spark • Big Data Security • Ethische Aspekte von Big Data • Datenstrom-Verarbeitung • In-Memory-Systeme

Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Studienarbeit und Präsentation
Sonstige Leistungsnachweise	
Medienformen	Beamer, Tafel, E-Learning Medien
Literatur	Damji, J. S.; Wenig, B.; Das, T.; Lee, D. (2020): Learning Spark – Lightning-fast data analytics, 2. Aufl., O'Reilly, Beijing u.a. Kleppmann, M. (2018): Datenintensive Anwendungen designen – Konzepte für zuverlässige, skalierbare und wartbare Systeme, O'Reilly, Heidelberg. Papp, S.; Weidinger, W.; Munro, K.; Ortner, B.; Cadonna, A.; Langs, G.; Licandro, R.; Meir-Huber, M.; Nikolić, D.; Toth, Z.; Vesela, B.; Wazir, R.; Zauner, G. (2022): Handbuch Data Science und KI – Mit Machine Learning und Datenanalyse Wert aus Daten generieren, 2. Aufl., Hanser, München. Sehgal, N. K.; Bhatt, P. C. P.; Acken, J. M. (2023): Cloud Computing with Security and Scalability – Concepts and Practices, 3. Aufl., Springer International Publishing; Imprint Springer, Cham.

Module Name	Data Mining
Acronym	DM
Teaching form / SWS	Seminaristic teaching, 4 SWS
Credits	5 ECTS
Workload	60 hours contact (45 hours seminaristic teaching, 15 hours practical exercises) 90 hours self-directed learning (40 hours preparation / wrap-up, 20 hours practical exercises / group work, 30 hours exam preparation)
Semester	1 or 2
Recurrence	Annually
Duration	One Term
Module Owner	Prof. Dr. Dieter Landes
Instructors	Prof. Dr. Dieter Landes, Kevin Bergner
Language	German or English
Export to other programs	Master programs Data Science (M DS), Elektro- und Informationstechnik (M EI), Simulation & Test (M ST), Visual Computing & Artificial Intelligence (M VCAI)
Formal requirements	-
Requirements	Prior knowledge in statistics and database systems
Qualification Goals / Competences	Technical and methodological competences: Students shall be able to understand and explain techniques and applications domains of data mining. Students shall be able to apply data mining techniques in a goal-directed fashion. Personal and social competences: Students shall be able to critically appraise and scrutinize results of data analyses.
Contents	Introduction Fundamentals • Data and their structure • Data mining as a process • Similarity and dissimilarity

	Clustering • Terms and definitions • Categories of clustering approaches, including typical methods • Assessment of clustering results Classification • Terms and definitions • Categories of classification approaches, including typical methods • Anomaly detection • Quality criteria of classifiers Frequent item mining / association rules • Terms and definitions • Frequent Item Sets • Quality criteria: support, confidence
Grading	Oral exam (30 minutes)
Additional assignments	-
Teaching Tools	Beamer / visualizer, data mining toolkits
Literature	Han, J.; Kamber, M.; Pei, J.: Data Mining – Concepts und Techniques. Morgan Kauffman, 3rd ed., 2012 Witten, I.; Frank, E.; Hall, M.A., Pal, C.J.: Data Mining – Concepts and Tools. Morgan Kauffman, 4th ed., 2016 Scientific papers on specific methods and topics

Module Name	Data Visualization
Acronym	DataVis
Teaching Load / SWS	4 SWS
Credits	6 ECTS
Work Load	60h Lecture (45h Class, 15h hands-on) 120h Own Work (50h Preparation and repletion, 30h exercises, 40h examination preparation)
Semester	1 or 2
Recurrence	Annually
Duration	One term
Module Owner	Prof. Dr.-Ing. Carolin Helbig
Instructor	Prof. Dr.-Ing. Carolin Helbig
Language	English
Mapping to Curriculum	Elective
Export to other programs	Master Visual Computing
Formal requirements	-
Requirements	Graphics and Linear Algebra, Multivariable Calculus
Qualification Goals Competences	Students understand and are able to explain multiple visualization techniques both mathematically and algorithmically. They are able to implement visualization techniques in teams and are able to integrate visualization libraries and/or software in their own solutions. Students are able to analyze multiple data sources and deduce suitable visualization forms. Students are enabled to use visualizations of their data analysis results for deriving recommendations and explain them to managers and to the public.
Contents	• Introduction • Statistic Review • Analysis of Data • Marks and Channels (Color, Size, Position, etc.) • Tables • Spatial and temporal Data • Scientific Visualization • Scalar Field, • Volume • Vector Field

	• Large Data Visualization • Network and Trees • Selected Topics • Interactive Data Visualization Visualisation Design • Software and Frameworks • Visual Narratives • Explaining and Manipulating with Data Visualizations
Grading	Written Exam (90 Minutes)
Additional assignments	
Teaching Tools	Projector, Board
Literature	Munzer, Tamara, <i>Visualization Analysis & Design</i>, 2014 Johnson, Christopher R.; Hansen, Charles D., <i>The Visualization Handbook</i>, 2005 Pajankar, Ashwin, <i>Practical Python Data Visualization</i>, 2021 Belorkar, Abha, <i>Interactive Data Visualization with Python: Present your data as an effective and compelling story</i>, 2020 Selected scientific publications

Modulbezeichnung	Deep Learning
Kürzel	DeepL
Lehrform / SWS	4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz (45 h Seminaristischer Unterricht, 15 h Übungen) 120 h Eigenarbeit (60 h Vor-und Nachbereitung, 45 h Übungen / Gruppenarbeiten, 15 h Prüfungsvorbereitung)
Fachsemester	1
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Florian Mittag
Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Mittag
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach
Nutzung in anderen Studiengängen	Masterstudiengang Data Science (M DS)
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse in Python und Mathematik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Kompetenzen: • Studierende sollen Grundlagen neuronaler Netze verstehen, wiedergeben und erklären können. • Studierende sollen verschiedene Modelltypen und passende Lernverfahren des Deep Learning kennen und anwenden können. • Studierende sollen verschiedene Problemstellungen des maschinellen Lernens analysieren und mit Hilfe moderner Frameworks für Deep Learning lösen können. • Studierende sollen die Ergebnisse von Deep-Learning-Modellen evaluieren und bewerten können. Soziale und persönliche Kompetenzen • Studierende sollen Problemstellungen in Kleingruppen bearbeiten und lösen können.

	Studierende sollen sich kritisch mit den Auswirkungen und Gefahren des Einsatzes von Deep Learning hinsichtlich ethischer Aspekte auseinandersetzen und diese bewerten können.
Lehrinhalte	- Einführung - Grundlagen - Grundlagen Lineare Algebra - Lineare und nicht-lineare Optimierung - Neuronale Netze - Feedforward Netze - Rekurrente Netze - Deep Learning - Convolutional Neural Networks - Autoencoder - Long Short-Term Memories (LSTMs) - Praxis - Tools - Anwendung auf verschiedenen Datensätzen - Ethische Aspekte und Risiken
	schriftliche Prüfung (90 Minuten)
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Beamer, Tafel, Data Mining-Werkzeuge
Literatur	Goodfellow, I.; Bengio, Y.; Courville, A.: Deep Learning. MIT Press, 2017 Deisenroth, M.P.; Faisal, A.A.; Ong, C.S.: Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press, 2020 Wissenschaftliche Originalveröffentlichungen zu einzelnen Verfahren

Modulbezeichnung	Reinforcement Learning
Kürzel	ReLearn
Lehrform / SWS	4 SWS / Projekt
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz <i>(20 h Seminaristischer Unterricht, 40 h Übungen)</i> 120 h Eigenarbeit <i>(30 h Vor- und Nachbereitung, 90 h Übungen / Gruppenarbeiten)</i>
Fachsemester	1 oder 2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Dieter Landes
Dozent(in)	Felix Böck, Maximilian Wolf
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	Master Elektro- und Informationstechnik, <i>offen für weitere Masterstudiengänge nach Rücksprache mit dem Dozenten</i>
Zulassungsvoraussetzungen	Teilnehmerbegrenzung auf 10 Personen
Inhaltliche Voraussetzungen	Kenntnisse im Bereich Programmierung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Kompetenzen: Studierende sollen • Techniken und Anwendungsgebiete des Reinforcement Learning verstehen und erklären können. • relevante Techniken des Reinforcement Learning beherrschen und implementieren können. • Techniken des Reinforcement Learning zielgerichtet auf eine Problemstellung anwenden können. • sich als Team selbst organisieren und erfolgreich arbeiten und dabei ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit stärken.
Lehrinhalte	• Theorie: • Einführung • Grundlagen • Geschichte, Definition & Begrifflichkeiten • Elemente des RL • Anwendungsszenarien

	• Grenzen von RL-Methoden • Spezifische RL-Methoden • Evolutionäre Modelle => z.B. <i>genetische Algorithmen</i> • On-Policy Temporal-Difference Learning => z.B. <i>Sarsa</i> • Off-Policy Temporal-Difference Learning => z.B. <i>Q-learning</i> • Transfer zur Anwendungsdomäne des Projekts • Ausblick • Projekt: • Realisierung einer komplexen Software-Aufgabenstellung im Team von 2 bis 3 Personen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolioprüfung (<i>schriftliche Ausarbeitung mit Abschlusspräsentation und praktischer Leistungsnachweis</i>)
Sonstige Leistungsnachweise	---
Medienformen	Beamer, Tafel, Entwicklungsumgebung (IDE), Lernmanagementsysteme (Moodle)
Literatur	• Han, J.; Kamber, M.; Pei, J.: Data Mining – Concepts und Techniques. Morgan Kauffman, 3. Auflage, 2012 • Norvig, P.; Russell, S.: Künstliche Intelligenz. Pearson Studium, 3. Auflage, 2012 • Sutton, R.; Barto, A.: Reinforcement Learning: An Introduction. The MIT Press, 2. Auflage, 2014 • ... • Wissenschaftliche Originalveröffentlichungen zu einzelnen Verfahren

Modulbezeichnung	Wissensbasierte Systeme in der Produktionstechnik
Kürzel	WiSyProd
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (1 SWS), Projektarbeit (3 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 120h
Fachsemester	1 oder 2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Brela
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Brela
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	Elektro- und Informationstechnik (Master)
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Stochastik. Fundierte Kenntnisse der SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131-3, Kenntnis des Aufbaus von Bedienoberflächen GUI.
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Nach der Veranstaltung können die Studierenden • den Nutzen und Konzepte lernfähiger Diagnoseunterstützung im industriellen Umfeld erklären, • Methoden des automatisierten Lernens wiedergaben, • die Funktionsweise und das Verhalten von lernfähigen Expertensystemen wiedergeben, • eigenständig die Komponenten eines wissensbasierten, lernfähigen Expertensystems entwickeln und erproben, • Lernalgorithmen auswählen und in ein Expertensystem implementieren, sowie • eine Wissenserwerb-GUI, sowie eine Wissensbereitstellungs-GUI programmieren.
Lehrinhalte	• automatisierte Diagnoseunterstützung in der Produktionstechnik • Methoden der Prozessdatenkorrelation und Instandhaltung an automatisierten Anlagen und Maschinen.

	• Grundlagen der künstlichen Intelligenz und des Wissensmanagements • Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Agenten und Expertensystemen. • Darstellung und Verarbeitung von Wissen in der Produktion und Prozesstechnik • Aufbau einer Wissensbasis, Inferenzmaschine und Faktenbasis, sowie Erklärungskomponente und Wissenserwerbskomponente • Methoden und Tools zur Bereitstellung von Wissen über das Wissen, sowie die Eingabe von Wissen. • GUI zur Wissenseingabe • GUI zur Wissensbereitstellung • Suchalgorithmen und Problemlösung • Entwicklung und Programmierung einer Wissensbasis • Einsatz neuronaler Netze zum Trainieren der Wissensbasis eines Expertensystems und Agentensystems • Implementierung und Erprobung von Lernalgorithmen • I4.0 Ansatz zur allgegenwärtigen Bereitstellung von Wissen in der Automatisierungstechnik
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Studien- und Projektarbeit, Präsentation (Gewicht 3:1)
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Berechnungs- und Simulationsprogramme
Literatur	Lämmel, Cleve, Künstliche Intelligenz – Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Sachs, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik - Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

2.2.2 Cyber-physische Systeme

Modulbezeichnung	Condition Monitoring
Kürzel	CoMo
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (1 SWS), Projektarbeit (3 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	1 oder 2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Brela
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Brela
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	MEI (Master), Informatik (Master)
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der elektrischen Messtechnik, fortgeschrittene Kenntnisse der Steuerungstechnik, Softwareentwurf in der Steuerungstechnik.
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachliche Kompetenzen Nach der Veranstaltung können die Studierenden • in einer Projektarbeitsgruppe eine Aufgabe zur Zustandsüberwachung an Maschinen und Anlagen selbständig lösen, • steuerungsmesstechnische Aufgaben mathematisch beschreiben und das mathematische Modell an einer realen Anlage validieren, • Software zur steuerungstechnischen Sensoranbindung und Datenanalyse entwickeln und testen, • unterschiedliche Methoden der Signalanalyse beschreiben und aufgabenspezifisch auswählen, • ConditionMonitoring Bausteine und Bausteine der statistischen Prozessdatenanalyse programmieren,

	• das Prozessabbild einer Motion Control Anwendung beschreiben und auswerten, • eine Visualisierung zur Signaldarstellung und eine Simulation zur Signalanalyse aufbauen. Methodenkompetenz Nach der Veranstaltung können die Studierenden • Methoden zur Entwicklung einer Zustandsüberwachung, sowie • Methoden zur Entwicklung einer statistischen Prozessdatenanalyse anwenden. Sozialkompetenz • ein Projekt selbständig in Phasen strukturieren und im Team lösen
Lehrinhalte	Fortgeschrittene SPS-Programmierung nach IEC61131-3 3rd Funktionsbausteine zur Signalanalyse • Größen- und Leistungsspektrum • FFT von realen und komplexen Signalen • Signalhüllkurve • Hüllkurvenspektrum • Momentane Phase • Momentanfrequenz • Zeitbasiertes RMS • (Zeit-) Integrierter Effektivwert • Scheitelfaktor • Downsampling • Sortieralgorithmus Funktionsbausteine zur statistischen Signalanalyse • Histogramm • Quantile • Arithmetisches Mittel • Standardabweichung • Schiefe • Sortieralgorithmus Programmierung, Deklaration, Instanziierung und Anwendung der Funktionsbausteine Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Anwendungen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Studien- und Projektarbeit, Präsentation (Gewicht 3:1)
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Beamer und Tafel/Whiteboard, Simulationsprogramme, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Projektarbeit an der Modellfabrik

Literatur	Günther Wellenreuther / Dieter Zastrow: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag Wiesbaden Manfred Burghardt, Einführung in Projektmanagement, Siemens Publicis MCD Verlag
-----------	---

2.2.3 Softwaretechniken

Modulbezeichnung	Software-Projektmanagement
Kürzel	
Lehrform / SWS	4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	15 h Präsenz / seminaristischer Unterricht 165 h Eigen- / Gruppenarbeit (Projektarbeit)
Fachsemester	1 oder 2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Dieter Landes
Dozent(in)	Prof. Dr. Dieter Landes, Prof. Volkhard Pfeiffer
Sprache	Deutsch / Englisch
Nutzung in anderen Studiengängen	Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundkenntnisse Software Engineering
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Kompetenzen: • Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen und überfachlichen Kompetenzen im Management von Softwareprojekten, insbesondere auf den Themenfeldern Strukturierung und Organisation von Projekten, Teambildung und –führung, Konfliktmanagement und Stakeholder-Management. • Die Studierenden sind in der Lage, Vorgehensmodelle zur Durchführung von Softwareprojekten bedarfsgerecht auszuwählen und anzupassen.
Lehrinhalte	• Anpassung von Vorgehensmodellen zur Softwareentwicklung ○ Customizing des Prozesses ○ Auswahl und Ausgestaltung relevanter Projektdokumente (Deliverables)

	○ Reporting • Projektplanung, -überwachung, -steuerung • Teambildung und –führung • Kommunikation und Konfliktmanagement • Stakeholder-Management
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	-
Literatur	H. Timinger: Modernes Projektmanagement. Wiley VCH, Weinheim, 2017 U. Vigerschow: APM – Agiles Projektmanagement. dpunkt, Heidelberg, 2015 U. Vigerschow, B. Schneider, I. Meyrose: Soft Skills für IT-Führungskräfte und Projektleiter. dpunkt, Heidelberg, 3. Auflage, 2016

2.2.4 Visualistik und Analytik

Modulbezeichnung	Advanced Topics in Computer Vision
Kürzel	ATCV
Lehrform / SWS	Vorlesung (2 SWS) + Übung (2 SWS)
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	- 60 h Präsenz - 120 h Eigenarbeit (30 h Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, 90 h Erstellung und Dokumentation von Anwendungen der Computer Vision)
Fachsemester	1 – 2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	Einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. habil. Jens Grubert
Dozent(in)	Prof. Dr. habil. Jens Grubert
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	Programmierung C++, Grundlagen Bildverarbeitung und Computergrafik, Grundlagen linearer und nicht-linearer Optimierung.
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen weiterführende Themen der Computer Vision. Insbesondere sind die Studierenden befähigt aktuelle Verfahren der Computer Vision zu erklären und anzuwenden. Sie sind befähigt Computer Vision Systeme umzusetzen. Dazu benötigte Algorithmen können sie erklären und ggf. mit alternativen Algorithmen vergleichen. Die Teilnehmer erlernen theoretische und praktische Kompetenzen in der Konzeption, Umsetzung und technischen Evaluierung von Computer Vision Systemen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt einzelne Module auch auf andere Problemstellungen anzuwenden (z.B. Objekterkennung, Realitätserfassung).

Lehrinhalte	Studierende lernen aktuelle Werkzeuge und Vorgehensweisen kennen um Computer Vision Systeme entwerfen und entwickeln zu können. Die konkreten Themen werden am Anfang des Semesters festgelegt und können umfassen: Realitätserfassung, Generative AI for Computer Vision, Neural Rendering, Pose Estimation, Computer Vision for Human-Computer Interaction.
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio-Prüfung mit möglichen Bestandteilen: Laufende, fortzuschreibende schriftliche Dokumentation in Form technischer und organisatorischer Berichte (gruppenbasiert und individuell), laufende Abgaben von praktischen Übungen (Quelltext, Dokumentation, Aufgabenblätter), mündliche Zwischen- und Endpräsentationen, dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext inkl. aller zur Demonstration notwendigen Informationen, Live-Systemdemonstration oder Videodemonstration im Rahmen eines Abschlusskolloquiums, Teilklausur.
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Gruppenarbeit, E-Learning Medien
Literatur	Hartley, R., & Zisserman, A. (2003). Multiple view geometry in computer vision. Cambridge university press. Szeliski, R. (2010). Computer vision: algorithms and applications. Springer Science & Business Media. Golub, G. H., & Van Loan, C. F. (2012). Matrix computations (Vol. 3). JHU Press. Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., & Flannery, B. P. (2007). Numerical recipes 3rd edition: The art of scientific computing. Cambridge university press.

Modulbezeichnung	Advanced Topics in Human Computer-Interaction
Kürzel	ATHCI
Lehrform / SWS	Vorlesung und Übung / 4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz (45 h Seminaristischer Unterricht, 15 h Übungen) 120 h Eigenarbeit (60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Übungen / Gruppenarbeiten, 30 h Prüfungsvorbereitung)
Fachsemester	1 oder 2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	P Prof. Dr. Stephan Streuber
Dozent(in)	Prof. Dr. habil. Jens Grubert, Prof. Dr. Stephan Streuber
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Fachwissenschaftliches Pflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	Human-Computer Interaction and Statistics
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Kompetenzen: Die Studierenden kennen fortgeschrittene Methoden und Anwendungsthemen der Mensch-Maschine-Interaktion. Die Studierenden können fortgeschrittene Mensch-Computer-Interaktionssysteme anwenden und bewerten. Soziale und persönliche Kompetenzen: Die Studierenden lernen, die Gruppendynamik in kleinen Teams zu steuern, die an ausgewählten Projekten arbeiten. Die Studierenden reflektieren über ethische Herausforderungen in der Mensch-Computer-Interaktion, wie z.B. Voreingenommenheit in Nutzerstudien.
Lehrinhalte	Die ausgewählten Themen variieren jährlich, können aber folgende Themen umfassen:

	- Gaze-based Interaction - Mid-air Interaction - Touch-based Interaction - Multimodal Interaction - Gesture Recognition - Multimodal and Multisensory Learning for Human-Computer Interaction - Complex User Study Designs - Brain-Computer Interfaces - Haptic Interaction
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Studien- und Projektarbeit (SPA)
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Beamer, Tafel, SmartVHB Einheiten
Literatur	Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen.

Modulbezeichnung	Bildsequenzkompression
Kürzel	Bikomp
Lehrform / SWS	SU/Ü/Pr / 4 SWS
Leistungspunkte	6 ECTS
Arbeitsaufwand	180 h 60 h Präsenz, 120 h Eigenarbeit (90 h Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, 30 h Prüfungsvorbereitung)
Fachsemester	1 2
Angebotsturnus	Sommersemester 2025, danach Wintersemester
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. habil. Tilo Strutz
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. habil. Tilo Strutz
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	ITM, DS, VCAI
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Datenkompression, Kenntnisse Programmierung (C, Java)
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen weiterführende Themen der Datenkompression und sind in der Lage, die entsprechenden Methoden zu erklären und anzuwenden. Die Teilnehmer erlernen theoretische und praktische Kompetenzen in der Konzeption, Umsetzung und technischen Evaluierung von Kompressionssystemen.
Lehrinhalte	• Grundlagen der Informationstheorie • Entropiecodierung (arithmetisch, asymmetrische Zahlensysteme) • Präcodierung (Blocksortierung, Minimalwertbäume) • Datenreduktion • Dekorrelation (Wavelet-Transformation, Filterbänke) • Grundlagen zu Audiokompression • Standards zur Bildkompression (JPEG2000) • Grundlagen der Bildsequenzkompression • Standards zur Bildsequenzkompression (AVC, HEVC, VVC)

Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Softwareprojekt mit Präsentation (1/3) mündliche Prüfung (30 Minuten, 2/3)
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Vorlesungsfolien, Lernmanagementsystem
Literatur	• Strutz: Bilddatenkompression, 5.Auflage oder höher • Richardson: The H.264 Advanced Video Compression Standard • Wien: High Efficiency Video Coding: Coding Tools and Specification • Sze (ed.): High Efficiency Video Coding (HEVC): Algorithms and Architectures • Saldanha et al: Versatile Video Coding (VVC): Machine Learning and Heuristics (Synthesis Lectures on Engineering, Science, and Technology) • https://jvet.hhi.fraunhofer.de/

Modulbezeichnung	Mathematics and Multivariate Statistics
Kürzel	MathMS
Lehrform / SWS	4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Lecture and exercise: 60h Self-study: 90 - 120h
Fachsemester	1
Angebotsturnus	Each term
Dauer des Moduls	One term
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Roman Rischke (winter term) Prof. Dr. Johannes Stübinger (summer term)
Dozent(in)	Prof. Dr. Roman Rischke (winter term) Prof. Dr. Johannes Stübinger (summer term)
Sprache	English
Nutzung in anderen Studiengängen	Master Analytical Instruments, Measurement and Sensor Technology (AIMS): Mathematical Data Analysis; Master Data Science
Zulassungsvoraussetzungen	
Inhaltliche Voraussetzungen	• Strong undergraduate background in mathematics (linear algebra, analysis, probability theory) • Python programming helpful
Qualifikationsziele / Kompetenzen	• Students demonstrate a thorough understanding of linear algebra, calculus, and probability theory. • Students understand the basics of descriptive and inferential statistics and gain proficiency in complex concepts of multivariate statistics. • Students can perform exploratory data analysis, identify patterns, test hypotheses, and interpret the results of their analysis. • Students sharpen their skills in real-world problem solving, effective communication, and collaboration in interdisciplinary and intercultural teams.
Lehrinhalte	• Review of fundamental mathematical concepts in linear algebra, analysis, probability theory and statistics

	• Multivariate statistical analysis: multivariate distributions, multivariate hypothesis testing, multivariate regression, analysis of variance (MANOVA), discriminant analysis, factor analysis, cluster analysis, principal component analysis (PCA), and singular value decomposition (SVD) • Elements of statistical learning and machine learning: regression (linear, logistic, polynomial, ridge, lasso), decision trees, random forests, support vector machines, and neural networks • Introduction to time series analysis: time series modelling, correlation analysis, spectral analysis, dynamic time warping
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Written examination
Sonstige Leistungsnachweise	
Medienformen	Blackboard, projector, pc
Literatur	• Deisenroth, Faisal & Ong: Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press. https://mml-book.github.io/ • Chatfield & Collins: Introduction to Multivariate Analysis. Springer, 1980. • Anderson: An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. Wiley, 2003. • Hastie, Tibshirani & Friedman: The Elements of Statistical Learning. Springer, 2nd edition, 2017. • Derryberry, D.R.: Basic Data Analysis for Time Series with R. Wiley, 2014.

3. Abschlussarbeit (3. Studiensemester)

Modulbezeichnung	Masterarbeit
Kürzel	
Lehrform / SWS	0 SWS
Leistungspunkte	25 ECTS
Arbeitsaufwand	750 h Eigenarbeit
Fachsemester	3
Angebotsturnus	halbjährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Wieland
Dozent(in)	Alle Professoren der Informatik
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	Zulassungsbeschränkung nach §7 Satz 3 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	-
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Ziele: Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studentin bzw. der Student in der Lage ist, eine komplexe Fragestellung mit besonderem Schwierigkeitsgrad aus der Informatik durch selbständige Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse ergebnisorientiert und produktiv zu bearbeiten.
Lehrinhalte	Abhängig vom Thema der Masterarbeit
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Masterarbeit (ca. 80 Seiten)
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	-
Literatur	H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L-Verlag, Dortmund, 2011

Modulbezeichnung	Masterkolloquium
Kürzel	Mkq
Lehrform / SWS	2 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	15 h Präsenz 135 h Eigenarbeit (Ausarbeitung von Hausarbeit und Präsentationen)
Fachsemester	3
Angebotsturnus	halbjährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jürgen Terpin
Dozent(in)	Alle Professoren der Informatik
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	Zulassungsbeschränkung wie Masterarbeit nach §6 Satz 3 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	-
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden können die Zielsetzungen und Fortschritte ihrer Masterarbeit überzeugend präsentieren. Die Studenten kennen die Grundsätze bei der Erstellung und Veröffentlichung wissenschaftlicher Arbeiten und sind in der Lage, selbst einen Fachartikel zu erstellen und andere zu begutachten.
Lehrinhalte	
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Präsentationen (2 x ca. 20 Minuten Zwischenpräsentation, ca. 30 Minuten Abschlusspräsentation) und Hausarbeit (Fachartikel in englischer Sprache, ca. 8 Seiten) im Verhältnis 1:1
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Beamer und Tafel/Whiteboard, Elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen E-Learning-Umgebung Moodle

Literatur	H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L-Verlag, Dortmund, 2011
-----------	--