



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Modulhandbuch für den Studiengang

Master Artificial Intelligence 2023

1. oder 2. Fachsemester

Bio-Inspired Computing (CS4337-KP12, BioInCo)

1

2. oder 3. Fachsemester

Intelligent Cooperative Agents (CS4519-KP12, IntCoAgent)

3

3. und 4. Fachsemester

Human-Centered Trustworthy AI (CS5076-KP12, HumTrustAI)

5

ab 1. Fachsemester

Next Generation AI Technology (CS4171-KP12, NGAI)

7

Next Generation AI Computing and Learning (CS5071-KP12, AIComLea)

9

ab 4. Fachsemester

Master Thesis Artificial Intelligence (CS5995-KP30, MasterAI)

11

Beliebiges Fachsemester

Aktuelle Themen Software Systems Engineering (CS4212-KP04, CS4212, SSEaktuell)

12

Fallstudie zur professionellen Produktentwicklung (CS4520-KP12, CS4520, Fallstudie)

13

Projektpraktikum Software Systems Engineering (CS5490-KP06, CS5490SJ14, PrSSE14)

15

Englischsprachiges Seminar (CS5840-KP04, CS5840, SemiEngl)

17

Studium Generale (PS4670-KP04, StuGen)

18

CS4337-KP12 - Bio-Inspired Computing (BioInCo)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Master Artificial Intelligence 2023 (Pflicht), Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- RO5700-V: Evolutionary Robotics (Vorlesung, 2 SWS) - RO5202-V: Collective Robotics (Vorlesung, 2 SWS) - CS1800-V: Einführung in Web und Data Science (Vorlesung, 2 SWS) - CS4332-P: Machine Learning Lab (Praktikum, 2 SWS)		240 Stunden Selbststudium 90 Stunden E-Learning 30 Stunden Eigenständige Projektarbeit
Lehrinhalte:		
- Einführung in Web und Data Science: Klassifikation, Regression, Vorhersage: Perceptrons, mehrschichtige Perceptrons und Deep Learning / Statistische Grundlagen: Stichprobenziehung, Schätzer, Verteilung, Dichte, kumulative Verteilung, Skalen: Nominal-, Ordinal-, Intervall- und Verhältnisskalen, Hypothesentests, Konfidenzintervalle / Stochastische Grundlagen, Wahrscheinlichkeiten, Bayessche Netze zur Spezifikation diskreter Verteilungen, Abfragen, Algorithmen zur Beantwortung von Abfragen, Lernverfahren für Bayessche Netze / Zeitreihenanalyse: Autoregression, Integration, gleitender Durchschnitt (ARIMA), ordinale Muster, Permutationsentropie-Merkmale, dynamische Bayessche Netze und zugehörige maschinelle Lernverfahren / Induktives Lernen: Versionsraum, Informationstheorie, Entscheidungsbäume, Regellernen / Ensemble-Methoden, Bagging, Boosting, Random Forests / Automatisiertes maschinelles Lernen / Clustering, k-means, Variationsanalyse (ANOVA), T-Test, Inter-Cluster-Variation, Intra-Cluster-Variation, F-Statistik, Bonferroni-Korrektur, MANOVA. - Evolutionäre Robotik: Biologische Grundlagen der natürlichen Evolution / Evolutionäre Berechnung und Optimierung: Kodierung, Suchräume, genetische Operatoren / Durchführung von Evolutionsexperimenten mit mobilen Robotern in Hardware und in der Simulation / Robotersimulationen und die Realitätslücke / Konzepte des reaktiven Verhaltens und wie man darüber hinausgeht / Erklärung der evolutionären Dynamik im Sinne der nichtlinearen Dynamik / Heuristischer und empirischer Ansatz in Roboterexperimenten / Modulare Robotik für die Evolution von Roboter-morphologien / Intensive Diskussion des Stands der Technik, wie z.B. Überbrückung der Realitätslücke, Neuheitensuche, MAP-Eliten, etc. - Kollektive Robotik: Selbstorganisation und Rückkopplungsschleifen in Systemen / Grundlagen des Schwarmverhaltens, Schwarmrobotik und verhaltensbasierte Robotik / Roboterschwärme zu Lande, zu Wasser und in der Luft / Selbstorganisierte Koordination von Robotern, autonome Zuweisung von Aufgaben und Rollen, Online-Verteilung von Aufgaben / Kollektives Verhalten begrenzt durch lokale Informationen, repräsentative Stichproben / Synchronisation, Schätzung der Gruppengröße, mathematische Modellierung, Mikro-Makro-Problem, Zufallsgraphen / Kollektive Entscheidungsfindung, Urnenmodelle, Meinungsdynamik, Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Genauigkeit / Biohybride Robotik: Tiere und Roboter, Pflanzen und Roboter, Cyborgs - Labor Maschinelles Lernen: Methoden und Algorithmen zur Visualisierung, Analyse und Generierung medizinischer Bilddaten, einschließlich aktueller Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der medizinischen Bildverarbeitung / Grundlagen der medizinischen Bildverarbeitung - Visualisierung und Vorverarbeitung von Bildern / Techniken der Bilddatenanreicherung / Grundlagen konnektionistischer Netze in der medizinischen Bildverarbeitung / Faltungsnetze und Deep Learning in der medizinischen Bildverarbeitung / U-Netze und generative adversarial networks (GANs) zur Generierung medizinischer Bilddaten / Generative Modelle für die medizinische Bildverarbeitung		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
Für alle in den Kursinhalten unter den Gliederungspunkten aufgeführten Themen können die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise der zugehörigen Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erklären.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Portfolio-Prüfung		
Modulverantwortlicher:		
Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic		
Lehrende:		
- Institut für Medizinische Informatik - Institut für Technische Informatik - Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen		

- Dr. rer. nat. Javad Ghofrani
- [Dr. Gesina Schwalbe](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels](#)

Literatur:

- S. Nolfi, D. Floreano: Evolutionary Robotics - MIT Press, 2001
- H. Hamann: Swarm Robotics: A Formal Approach - Springer, 2018
- M.P. Deisenroth, A.A. Faisal, C.S. Ong: Mathematic of Machine Learning - Cambridge University Press, 2020
- S.J. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach - 4th Ed., Pearson, 2020
- M. Kaptein, E. van den Heuvel: Statistics for Data Scientists: An Introduction to Probability, Statistics, and Data Analysis - Springer, 2022

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- 50% der Punkte des Online-Quiz

Modulprüfung(en):

CS4337-L1: Portfolioprüfung Bio-Inspired Computing mit insgesamt 100 Punkten, wie folgt aufgeteilt:

- 50 Punkte für einen E-Test (mündlich oder schriftlich)
- 50 Punkte für eine Projektpräsentation

(Anteil Technische Informatik an Collective Robotics ist 100%)

(Anteil Technische Informatik an Evolutionary Robotics ist 100%)

(Anteil Institut für Softwaretechnik und Programmiersprache an Einführung in Web und Data Science ist 50%)

(Anteil Institut für Medizinische Informatik an Einführung in Web und Data Science ist 50%)

(Anteil Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen an P ist 100%)

CS4519-KP12 - Intelligent Cooperative Agents (IntCoAgent)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Master Artificial Intelligence 2023 (Pflicht), Künstliche Intelligenz, 2. oder 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- CS4519-P: Intelligent Cooperative Agents (Praktikum, 2 SWS) - CS4519-V: Intelligent Cooperative Agents (Vorlesung, 6 SWS)		240 Stunden Selbststudium 90 Stunden E-Learning 30 Stunden Eigenständige Projektarbeit
Lehrinhalte:		
- Agenten, Mechanismen und Kollaboration: Intelligente Agenten und künstliche Intelligenz / Spieltheorie und soziale Wahl / Entwurf von Mechanismen, algorithmischer Entwurf von Mechanismen / Zusammenarbeit von Agenten, Regeln der Begegnung / Kontinuierlicher Raum / Erkenntnistheoretische Logik / Wissen und Sehen / Wissen und Zeit / Dynamische erkenntnistheoretische Logik / Wissensbasierte Programme - Wahrnehmung (Sprache und Sehen): Information Retrieval und Web-Mining-Agenten / Probabilistische Dimensionsreduktion, latente DeepL Inhalte, Themenmodelle, LDA, LDA-HMM / Repräsentationslernen für sequentielle Strukturen, Einbettungsräume, word2vec, CBOW, Skip-Gram, hierarchische Softmax, negatives Sampling / Sprachmodelle (1d-CNNs, RNNs, LSTMs, ELMo, Transformers, BERT, GPT-3/OPT, und darüber hinaus), Inferenz natürlicher Sprache und Beantwortung von Anfragen / Computer Vision (2D-CNNs, Deep Architectures: AlexNet, ResNet) / Kombination von Sprache und Sehen (CLIP (OpenAI) / LiT (Google) / data2vec (Facebook) / Flamingo (DeepMind), DALL-E und darüber hinaus) / Einbettung von Wissensgraphen mit GNNs, Kombination von einbettungsbasierter KG-Vervollständigung mit probabilistischen grafischen Modellen (ExpressGNN, pLogicNet), MLN-Inferenz und Lernen auf der Grundlage eingebetteter Wissensgraphen, GMNNs) - Planung, Kausalität und Verstärkungslernen: Planen und Handeln mit deterministischen Modellen, temporalen Modellen, nicht-deterministischen Modellen, probabilistischen Modellen / Standard-Entscheidungsfindung / Fortgeschrittene Entscheidungsfindung und Reinforcement Learning / Kausale Abhängigkeiten / Intervention / Instrumentale Variablen / Kontrafaktische / Kausale Planung / Kausales Reinforcement Learning		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
Für alle in den Kursinhalten unter den Gliederungspunkten aufgeführten Themen können die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise der zugehörigen Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erklären.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Portfolio-Prüfung		
Setzt voraus:		
Bio-Inspired Computing (CS4337-KP12)		
Modulverantwortlicher:		
Prof. Dr.-Ing. Nele Rußwinkel		
Lehrende:		
- Institut für Informationssysteme - Prof. Dr.-Ing. Nele Rußwinkel		
Literatur:		
- M Ghallab, D. Nau, P. Traverso: Automated Planning and Acting - Cambridge University Press, 2016 J. Pearl, C. Glymour, and N.P. Jewell: Causal Inference in Statistics--A Primer - Wiley, 2016 - S.J. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach - 4th Ed., Pearson, 2020 Y. Shoham, K. Leyton-Brown: Multiagent-Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations - Cambridge University Press, 2009		
Sprache:		
Wird nur auf Englisch angeboten		

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- 50% der Punkte des Online-Quiz

Modulprüfung(en):

CS4519-L1: Portfolioprfung Intelligent Cooperative Agents mit insgesamt 100 Punkten, wie folgt aufgeteilt:

- 50 Punkte für einen E-Test (mündlich oder schriftlich)
- 50 Punkte für eine Projektpräsentation

CS5076-KP12 - Human-Centered Trustworthy AI (HumTrustAI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Master Artificial Intelligence 2023 (Pflicht), Künstliche Intelligenz, 3. und 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- Philosophie und Ethik (Vorlesung, 1 SWS) - Philosophie und Ethik (Übung, 1 SWS) - Human Centered AI (Vorlesung, 2 SWS) - Human Centered AI (Übung, 1 SWS) - Security und Privacy (Vorlesung, 2 SWS) - Security und Privacy (Übung, 1 SWS)		180 Stunden Selbststudium 90 Stunden E-Learning 90 Stunden Eigenständige Projektarbeit
Lehrinhalte:		
- Philosophische und ethische Konzepte: Vertrauen / Autonomie / Privatheit / Fairness & Gerechtigkeit / Explizierbarkeit und Alignment - Menschenzentrierte KI: Beliefs, Expectations and Intentions / Kognitive Modellierung / Verhaltensmodellierung / Benutzermodellierung / Personalisierung / Kognitive Architekturen / Menschengerechte Planung / Nachweislich nützliche KI - Robustes und sicheres maschinelles Lernen: De-anonymization methods using machine learning models / Privacy-preserving machine learning methods / Verification of machine learned models (statistical Testing, Model Checking) / Black-Box-Methoden zur Extraktion von maschinellen Lernmodellen / Angriffe zur Manipulation von maschinellen Lernmodellen (Backdoors) / Härtung von maschinellen Lernmethoden gegen Manipulationsmethoden / Robuste maschinelle Lernmethoden gegen Manipulationsangriffe / Federated Learning		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
Für alle in den Kursinhalten unter den Gliederungspunkten aufgeführten Themen können die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise der zugehörigen Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erklären.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Portfolio-Prüfung		
Modulverantwortlicher:		
Prof. Dr. rer. nat. Esfandiar Mohammadi		
Lehrende:		
- Institut für Medizinische Elektrotechnik - Institut für IT-Sicherheit - Institut für Informationssysteme - Prof. Dr.-Ing. Christian Herzog - Prof. Dr.-Ing. Nele Rußwinkel - Prof. Dr. rer. nat. Esfandiar Mohammadi		
Literatur:		
S. Farrel, S. Lewandowsky: Computational Modeling of Cognition and Behavior - Cambridge University Press, 2018 G. Marcus, E. Davis: Booting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust - Pantheon Books, 2019 - S.J. Russell: Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control - Penguin Books, 2020 - M.H. ur Rehman, M.M. Gaber: Federated Learning Systems: Towards Next-Generation AI - Springer, 2021 - C.S. Nam, J.-Y. Jung, S. Lee (Eds.): Human-Centered Artificial Intelligence: Research and Applications - Elsevier, 2022 B. Ammanath: Trustworthy AI: A Business Guide for Navigating Trust and Ethics in AI - Wiley, 2022		
Sprache:		
Wird nur auf Englisch angeboten		
Bemerkungen:		

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Security & Privacy: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

CS5076-L1: Portfolioprfung Human-Centered Trustworthy AI mit insgesamt 100 Punkten, wie folgt aufgeteilt:

- 20 Punkte für ein Essay in Philosophie und Ethik
- 40 Punkte für ein Projekt in Human Centered AI
- 40 Punkte für eine Prüfung (mündlich oder schriftlich) in Security und Privacy

CS4171-KP12 - Next Generation AI Technology (NGAI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Master Artificial Intelligence 2023 (Pflicht), Künstliche Intelligenz, ab 1. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- Quantum Computing (Vorlesung, 2 SWS) - Quantum Computing (Praktikum, 2 SWS) - CS4170-V: Parallelrechnersysteme (Vorlesung, 2 SWS) - CS4170-P: Parallelrechnersysteme (Praktikum, 2 SWS)		240 Stunden Selbststudium 60 Stunden Eigenständige Projektarbeit 60 Stunden E-Learning
Lehrinhalte:		
- Quantencomputing: Einführung in die Quanteninformatik / Die Bloch-Sphäre / Quantenlogik-Gatter / Qiskit und Deutsch-Jozsa-Algorithmus / Silq / Grovers Suche / Quanten Annealing versus Grovers Suche: Optimierung von Transaktionsplänen / Quanten-Datenkodierungsmuster / Einführung in das Quanten-Maschinenlernen: Datenkodierung, Modell, Messung / Quantenmaschinelles Lernen: Optimierung / Quantenkryptographie: Shor, Quantenschlüsselverteilung / Quantenfehlerkorrektur - Parallele Rechensysteme: Motivation und Grenzen der Parallelverarbeitung / Modelle der Parallelverarbeitung / Klassifizierung von Parallelrechnern / Multi-/Manycore-Systeme / Grafikprozessoren (GPUs) / OpenCL / Tensor Processing / Programmierungsumgebungen für Parallelrechner / Hardwarearchitekturen / Systemmanagement von Manycore-Systemen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
Für alle im Kursinhalt unter den Bullet Points aufgeführten Themen können die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise zugehöriger Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erläutern.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Portfolio-Prüfung		
Modulverantwortlicher:		
Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic		
Lehrende:		
- Institut für Informationssysteme - Institut für Technische Informatik - Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic - Dr. rer. nat. Javad Ghofrani - Prof. Dr. Sven Groppe		
Literatur:		
M. McCool, J. Reinders, A.D. Robison: Structured Parallel Programming - Morgan Businessman, 2012 T. Rauber, G. Rünger: Parallel Programming - Springer Publishers, 2012 - D.A. Patterson, J.L. Hennessy: Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface - Morgan Businessman, 2013 D. Kaeli, P. Mistry, D. Schaa, D.P. Zhang: Heterogeneous Computing with OpenCL 2.0 - Morgan Businessman, 2015 - M.A. Nielsen, I.L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information - Cambridge University Press, 2010 S. Ganguly, T. Cambier: Quantum Computing with Silq Programming - Packt Publishing, 2021 M. Homeister: Quantum Computing verstehen: Grundlagen Anwendungen Perspektiven - Springer, 2022		
Sprache:		
Wird nur auf Englisch angeboten		
Bemerkungen:		

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- 50% der Punkte des Online-Quiz, erfolgreiche Seminar-Präsentation

Modulprüfung(en):

CS4171-L1: Portfolioprüfung Next-Generation AI Technology mit insgesamt 100 Punkten, wie folgt aufgeteilt:

- 50 Punkte für einen E-Test (mündlich oder schriftlich)
- 50 Punkte für eine Projektpräsentation

CS5071-KP12 - Next Generation AI Computing and Learning (AIComLea)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jedes Sommersemester beginnend	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Master Artificial Intelligence 2023 (Pflicht), Künstliche Intelligenz, ab 1. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- CS5071-V: Neural Networks for Computer Vision (Vorlesung, 4 SWS) - CS4160-V: Echtzeitsysteme (Vorlesung, 2 SWS) - CS4160-P: Echtzeitsysteme (Praktikum, 2 SWS)		240 Stunden Selbststudium 90 Stunden E-Learning 30 Stunden Eigenständige Projektarbeit
Lehrinhalte:		
- Echtzeit-Systeme: Grundlagen der Echtzeitverarbeitung (Speicherprogrammierbare Steuerungen, Parallele Prozesse) / Hardware-Plattformen / Prozessschnittstellen / Echtzeit-Kommunikationssysteme / Echtzeit-Programmierung / Prozessüberwachung / Prozesssteuerung mittels paralleler Zustandsdiagramme / Entwurf von Regelsystemen mittels Laplace-Transformation / Echtzeit-Betriebssysteme / Echtzeit-Middleware / Fehlertolerante Echtzeitsysteme - Neural Networks for Computer Vision: Maschinelles Lernen zur Bildklassifizierung / Grundlagen neuronaler Netze / Faltungsnetzwerke / Rekurrente neuronale Netze / Objektdetektion / Semantische Segmentierung / Optischer Fluss		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
Für alle in den Kursinhalten unter den Gliederungspunkten aufgeführten Themen können die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise der zugehörigen Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erklären.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Portfolio-Prüfung		
Modulverantwortliche:		
Prof. Dr. Mattias Heinrich - Prof. Dr. Sebastian Otte		
Lehrende:		
Institut für Robotik und Kognitive Systeme Institut für Technische Informatik Institut für Medizinische Informatik Prof. Dr. Mattias Heinrich - Prof. Dr. Sebastian Otte Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic - Dr. rer. nat. Javad Ghofrani		
Literatur:		
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio und Aaron Courville: Deep Learning - The MIT Press 2016 M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis and Machine Vision - 2nd edition. Pacific Grove: PWS Publishing 1998		
Sprache:		
Wird nur auf Englisch angeboten		
Bemerkungen:		

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Online-Quizzes gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

CS5071-L1: Portfolioprfung Next Generation AI Computing and Learning mit insgesamt 100 Punkten, wie folgt aufgeteilt:

- 50 Punkte für Online-Quizzes
- 50 Punkte für eine mündliche Prüfung

(Anteil Robotik an Neural Networks for Computer Vision ist 50%)

(Anteil Medizinische Informatik an Neural Networks for Computer Vision ist 50%)

(Anteil Technische Informatik an Echtzeitsysteme ist 100%)

CS5995-KP30 - Master Thesis Artificial Intelligence (MasterAI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jährlich, kann sowohl im SoSe als auch im WiSe begonnen werden	30
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Master Artificial Intelligence 2023 (Pflicht), Künstliche Intelligenz, ab 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:	
- Verfassen der Masterarbeit (betreutes Selbststudium, 1 SWS) - Kolloquium zur Masterarbeit (Kolloquium, 1 SWS)	870 Stunden Erarbeiten und Verfassen der Abschlussarbeit 30 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)	
Lehrinhalte:		
Notwendige Vertiefungen im gewählten Themenbereich sind hier im Selbststudium durchzuführen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, eine umfangreiche und komplexe Aufgabenstellung aus der Künstlichen Intelligenz oder ihren Anwendungen zu strukturieren und in einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten - Sie sind in der Lage, sich in eine KI-Problemstellung detailliert einzuarbeiten, die Literatur hierzu zu analysieren, eine Lösung auszuarbeiten und schriftlich zu dokumentieren. - Sie können ihre Lösung kritisch bewerten, in einem Vortrag präsentieren und in einer Fachdiskussion verteidigen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
- Schriftliche Ausarbeitung - Kolloquium		
Lehrende:		
- Institute der Sektion Informatik/Technik - Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges		
Sprache:		
Wird nur auf Englisch angeboten		
Bemerkungen:		
Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - siehe Studiengangsordnung (z.B. bestimmte Mindestens-KP erreicht)		
Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - CS5995-L2: siehe Prüfungsverfahrensordnung (z.B. Masterarbeit mit mindestens ausreichend bewertet)		
Modulprüfung(en): - CS5995-L1: Masterarbeit, ca 67% der Modulnote - CS5995-L2: Kolloquium, ca 33% der Modulnote		

CS4212-KP04, CS4212 - Aktuelle Themen Software Systems Engineering (SSEaktuell)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2014 (Pflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. oder 3. Fachsemester • Master Artificial Intelligence 2023 (Wahl), für Äquivalenzprüfung, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS4212-V: Aktuelle Themen Software Systems Engineering (Vorlesung, 2 SWS) • CS4212-S: Aktuelle Themen Software Systems Engineering (Seminar, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Modellbasierte Entwicklung • Qualitätssicherung • Entwicklung von Web- und Mobilen-Anwendungen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können aktuelle Software-Engineering-Techniken in der Praxis einsetzen. • Sie können aktuelle Trends im Software Systems Engineering einordnen und bewerten.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Martin Leucker		
Lehrende: • Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen • Prof. Dr. Martin Leucker		
Literatur: • Aktuelle Forschungsartikel werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.:		
Sprache: • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig		
Bemerkungen: Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - Keine Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang Modulprüfung(en): - CS4212-L1: Aktuelle Themen Software Systems Engineering, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote		

CS4520-KP12, CS4520 - Fallstudie zur professionellen Produktentwicklung (Fallstudie)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
2 Semester	Jedes Semester	12	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Artificial Intelligence 2023 (Wahl), für Äquivalenzprüfung, Beliebiges Fachsemester • Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester • Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, 2. und 3. Fachsemester • Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und 3. Fachsemester			
Lehrveranstaltungen: • CS4520-Ü: Grundlagen der Produktentwicklung (Übung, 2 SWS) • CS4520-P: Fallstudie zur Produktentwicklung (Praktikum, 6 SWS)		Arbeitsaufwand: • 120 Stunden Präsenzstudium • 120 Stunden Gruppenarbeit • 70 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung) • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung	
Lehrinhalte: • Ideenfindung für eine Produktentwicklung • Entwicklung eines Business-Plans • Planung und Entwicklung eines Produkt-Prototypens • Management- und Planungstechniken • Produktlebenszyklus • Marktstudien • Lizenzierungsmodelle			
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können in die Mitarbeit oder Leitung eines Teams, das Produktentwicklungen durchführt, einsteigen. • Sie können Produktentwicklungen in ihren verschiedenen Phasen organisieren und durchführen. • Sie können rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen von Produktentwicklung einschätzen. • Sie können verschiedene Rollen in einem Produktentwicklungsteam übernehmen.			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Mündliche Prüfung			
Modulverantwortlicher: • Studiengangsleitung Informatik			
Lehrende: • Institute der Sektion Informatik/Technik • Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges			
Sprache: • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern			
Bemerkungen:			

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Modul:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Lehrmodul
- Präsentation
- Erfolgreiche Lösung der Projektaufgabe
- Dokumentation
- Beurteilung durch den Betreuer
gemäß Vorgabe am Beginn des Moduls

Modulprüfung(en):

- CS4520-L1: Fallstudie zur professionellen Produktentwicklung, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Die Grundlagen der Projektentwicklung können auch durch andere geeignete Lehrformen als Übungen vermittelt werden.

CS5490-KP06, CS5490SJ14 - Projektpraktikum Software Systems Engineering (PrSSE14)

Dauer:	Angebotssturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Artificial Intelligence 2023 (Wahl), für Äquivalenzprüfung, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2014 (Pflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. oder 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS5490-P: Projektpraktikum Software Systems Engineering (Programmierprojekt, 4 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Präsenzstudium • 60 Stunden Gruppenarbeit • 40 Stunden Selbststudium • 20 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)
Lehrinhalte: • Entwurf und Realisierung eines fortgeschrittenen komponentenbasierten Software/Hardware-Systems in Teamarbeit		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können unter Einsatz der erlernten Techniken komplexe Software-/Hardwaresysteme realisieren. • Sie können aus Systemanforderungen einen Systementwurf ableiten. • Sie können einen Systementwurf in einer komponentenbasierte Architektur umsetzen. • Sie können Komponenten realisieren, testen und integrieren. • Sie können das implementierte System dokumentieren, präsentieren, beurteilen und verbessern. • Sie können im Team projektbezogen zusammenzuarbeiten.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Martin Leucker Lehrende: • Institut für Theoretische Informatik • Institut für Informationssysteme • Institut für Telematik • Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen • Prof. Dr. Martin Leucker • Prof. Dr.-Ing. Nele Rußwinkel • Prof. Dr. Stefan Fischer		
Literatur: • : Projektspezifische Literatur wird in der Veranstaltung angegeben,		
Sprache: • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern		
Bemerkungen: Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - Keine Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (inklusive erfolgreicher Lösung der Projektaufgaben) mit Vortrag und Dokumentation gemäß Vorgabe am Semesteranfang Modulprüfung(en):		



- CS5490-L1: Projektpraktikum Software Systems Engineering, unbenotetes Praktikum, 0% der Modulnote, muss bestanden sein

CS5840-KP04, CS5840 - Englischsprachiges Seminar (SemiEngl)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	4 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Artificial Intelligence 2023 (Wahl), für Äquivalenzprüfung, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS5840-S: Englischsprachiges Seminar (Seminar, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 90 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung • 30 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: • Einarbeitung in ein anspruchsvolles wissenschaftliches Themengebiet • Selbstständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Problemstellung und ihrer Lösungsverfahren • Präsentation und Diskussion der Thematik auf Englisch		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema gründlich aufarbeiten. • Sie können zu einer wissenschaftlichen Arbeit kritisch Stellung nehmen. • Sie sind in der Lage, die Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung und in einem mündlichen Vortrag verständlich darzustellen. • Sie können eine wissenschaftliche Fragestellung in englischer Sprache präsentieren und diskutieren. • Sie können einer wissenschaftlichen Präsentation folgen und in einer offenen Diskussion kritisch hinterfragen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Vortrag • Schriftliche Ausarbeitung		
Modulverantwortlicher: • Studiengangsleitung Informatik Lehrende: • Institute der Sektion Informatik/Technik • Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges		
Literatur: • wird individuell ausgewählt:		
Sprache: • Wird nur auf Englisch angeboten		
Bemerkungen: Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - Keine Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - Erfolgreiche Teilnahme am Seminar inkl. Ausarbeitung, Vortrag, Diskussionsbeiträge gemäß Vorgabe am Semesteranfang Modulprüfung(en): - CS5840-L1: Englischsprachiges Seminar, Seminar, 100% der (nicht vorhandenen) Modulnote Anmeldung und Themenvergabe in einer Vorbesprechung am Ende des vorausgehenden Semesters.		

PS4670-KP04 - Studium Generale (StuGen)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Artificial Intelligence 2023 (Wahl), für Äquivalenzprüfung, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Angebot fächerübergreifend für Gesundheitswissenschaften (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester • Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • PS4670-V: Studium Generale (Wissenschaftlicher Vortrag, 1 SWS) • PS4670-S: Studium Generale (Seminar, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung • 30 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: • Aktuelle gesellschaftliche und politische Themen • Philosophische, kulturwissenschaftliche und zeithistorische Perspektiven • Aktuelle Diskussionen aus Wissenschaft, Politik und Gesellschaft • Textlektüre und Diskussionen über fachwissenschaftliche Texte		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Studierende können Argumentationsstrukturen durchschauen • Sie können ihre Analyse-, Reflexions- und Argumentationsfähigkeiten steigern • Erweiterung der Kenntnisse bzgl. gesellschaftlicher und politischer Anliegen und ihrer aktuellen Diskussionen • Entwicklung eines kulturwissenschaftlichen, philosophischen und zeithistorischen Verständnisses der Kontexte von Medizin, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Technik, Informatik, Gesundheitswissenschaften und Psychologie		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. phil Christina Schües Lehrende: • Institut für Medizingeschichte und Wissenschaftsforschung • Prof. Dr. phil Christina Schües • Prof. Dr. med. Cornelius Borck • Prof. Dr. phil. Christoph Rehmann-Sutter • Dr. phil. Birgit Stammberger • externe Referent*innen		
Literatur: • Rechtzeitig vor Beginn der Lehrveranstaltung wird den Teilnehmer*innen die für das Wahlfach relevante Literatur in geeigneter Form (Moodle, Semesterapparat, etc.) zur Verfügung gestellt:		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Aktive Teilnahme am Seminar
- Schriftliche Ausarbeitung gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- PS4670-L1: Studium Generale, unbenotetes Seminar, 0% der Modulnote, muss bestanden sein