UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Modulhandbuch für den Studiengang

Master Medizinische Informatik 2014

Fassung vom 1. April 2025

1. oder 2. Fachsemester

Mensch-Computer-Interaktion (CS3010-KP04, CS3010, MCI) 1
Parallelverarbeitung (CS3051-KP04, CS3051, ParallelVa) 3
Systemarchitekturen für Multimedia (CS3115-KP04, CS5156-KP04, CS5156, SysArchMM) 5
Programmierung für die medizinische Bildverarbeitung in C++ (CS3830-KP04, CS3830, PmBV) 7
Algorithmik (CS4000-KP06, CS4000SJ14, ALG14) 9
Spezifikation und Modellierung (CS4020-KP06, CS4020SJ14, SpezMod14) 11
Informationssysteme (CS4130-KP06, CS4130, InfoSys) 13
Model Checking (CS4138-KP06, CS4138SJ14, ModelChe14) 15
Runtime Verification und Testen (CS4139-KP06, CS4139, RVTesten) 16
Mobile und verteilte Datenbanken (CS4140-KP04, CS4140, MVDB) 18
Verteilte Systeme (CS4150-KP06, CS4150SJ14, VertSys14) 20
Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (CS4151-KP04, CS4151, SVA) 22
Echtzeitsysteme (CS4160-KP06, CS4160SJ14, Echtzeit14) 24
Parallelrechnersysteme (CS4170-KP06, CS4170SJ14, ParaRSys14) 26
Kryptographische Protokolle (CS4210-KP06, CS4210, KrypProto) 28
Modellierung und Analyse von Sicherheit (CS4211-KP06, CS4211, SecurAna_a) 30
Mustererkennung (CS4220-KP04, CS4220, Muster) 32
Künstliche Intelligenz 2 und Medizinische Robotik (CS4271-KP08, CS4271, KI2MedRob) 34
Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (CS4330-KP08, CS4330SJ14, BAVIS14) 36
Gesundheitsökonomie (CS4340-KP04, CS4340SJ14, GOEK14) 38
Medical Data Science für Assistive Gesundheitstechnologien (CS4352-KP06, MDS4AGT) 40
Medizinische Informationsmodelle und Ontologien - eHealth (CS4360-KP08, CS4360, MIO) 42
Semantische Datenintegration in der Medizin (CS4364, SemDatInt) 45
Medical Data Analytics (CS4366, MDA) 47
Fortgeschrittene Verfahren der Medizinischen Bildverarbeitung (2014) (CS4370-KP04, CS4370, FVMB2014) 49
Fortgeschrittene Verfahren der Medizinischen Bildverarbeitung (CS4371-KP08, CS4371, FVMB) 51
Medical Deep Learning (CS4374-KP06, MDL) 53
Virtual Reality in der Medizin (CS4390-KP05, CS4390, VRMed) 55
Neuroinformatik und Computer Vision (CS4410-KP08, CS4410, NeuroVisio) 57
Molekulare Bioinformatik und Modellierung biologischer Systeme (CS4441-KP08, CS4441, BioinfBioS) 58
Privacy (CS4451-KP06, Privacy) 59
Ambient Computing (CS4670-KP04, CS4670, AmbComp) 61
Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (CS5130-KP04, CS5130, OntoDB) 63
Web-Mining-Agenten (CS5131-KP08, CS5131, WebMining) 65
Semantic Web (CS5140-KP04, CS5140, SemWeb) 67
Organic Computing (CS5150-KP04, CS5150, OrganicCom) 69
Drahtlose Sensornetze (CS5153-KP04, CS5153, DlSensorN) 71
Advanced Internet Technologies (CS5158-KP04, CS5158, AdInternet) 73

Sprach- und Audiosignalverarbeitung (CS5260-KP04, CS5260SJ14, SprachAu14) 75
Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (CS5275-KP04, CS5275, AMSAV) 77
Maschinelles Lernen (CS5450-KP04, CS5450, MaschLern) 79
Analyse von Hochdurchsatzdaten (CS5460-KP05, AnaHDD) 81
Rechtliche Grundlagen für die IT (CS5820-KP04, CS5820, ITRecht) 83
Entrepreneurship & Innovation (EC4008-KP04, EI) 85
Wirtschaftsrecht (EC4010-KP04, EC4010, WirtRecht) 87
Organische Chemie (LS1600-KP04, OCKP04) 89
Molekularbiologie (LS3151-KP04, LS3151, MolBioINF) 91
Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600, BioStat2) 93
Genetische Epidemiologie 1 (MA3200-KP04, MA3200, GenEpi1) 95
Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500-KP04, MA4500, MatheBildv) 97
Bildregistrierung (MA5030-KP04, MA5030, Bildregist) 99
Numerik der Bildverarbeitung (MA5032-KP04, MA5032, NumerikBV) 101
Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (MA5034-KP04, MA5034, VariPDE) 103
Humangenetik (MZ4373-KP03, MZ4373, HumGen) 105
Molekulare Humangenetik (MZ4374-KP03, MZ4374, MolHumGen) 107
Ethik der Forschung (PS4620-KP04, PS4620SJ14, EthikKP04) 109
StartUp und New Business (PS5830-KP04, PS5830, StartUp) 111
Soziale Robotik (RO5600-KP06, SocRob) 113

1. und 2. Fachsemester

Bildgebende Systeme und inverse Probleme (CS4512-KP12, CS4512, BildgebSys) 114
Klinische Medizin (MZ4400-KP08, MZ4400, KM) 115

3. Fachsemester

Projektpraktikum Medizinische Informatik 1 (CS5310-KP12, PPMI1) 117
Projektpraktikum Medizinische Informatik 2 (CS5320-KP12, PPMI2) 119
Studierendentagung (PS5000-KP06, PS5000, ST) 121

4. Fachsemester

Masterarbeit Medizinische Informatik (CS5991-KP30, CS5991, MScMI) 123

Beliebiges Fachsemester

Modulteil: Computer Vision (CS4250 T, CompVisioa) 124
Seminar Advances in Medical Informatics (CS4334, AdvMI) 126
Journal Club Medical Informatics (CS4362-KP04, CS4362, JCMI) 127

Modulteil: Neuroinformatik (CS4405 T, NeuroInfa) 129

Modulteil: Molekulare Bioinformatik (CS4440 T, MolBioInfa) 131

Modulteil: Modellierung Biologischer Systeme (MA4450 T-INF, MoBSa) 133

Modulteil: Inverse Probleme bei der Bildgebung (ME4030 T-INF, InverPaInf) 135

Modulteil: Computertomographie (ME4411 T, CT) 137

Modulteil: Magnetresonanztomographie (ME4412 T, MRT) 139

Modulteil: Nuklearbildgebung (ME4413 T, Nukl) 141

CS3010-KP04, CS3010 - Mensch-Computer-Interaktion (MCI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. Fachsemester
- Master Psychologie 2016 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, ab 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Psychologie 2013 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS3010-V: Mensch-Computer-Interaktion (Vorlesung, 2 SWS)
- CS3010-Ü: Mensch-Computer-Interaktion (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung und Übersicht über den Themenkomplex
- Normen und rechtliche Grundlagen
- Menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse
- Modelle für Mensch-Computer-Systeme und Interaktive Medien
- Ein-/Ausgabegeräte und Interaktionstechnologien
- Benutzerzentrierter Entwicklungsprozess und spezielle Benutzergruppen
- Usability Engineering
- Systemparadigmen und entsprechende Systembeispiele
- Evaluation und Wirkungsanalysen
- Innovative Konzepte und Systeme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen die Prinizipien und Methoden der kontext-, aufgaben- und benutzerzentrierten Entwicklung interaktiver Systeme.
- Sie haben grundlegende Kenntnisse über die menschliche Informationsverarbeitung und können diese im Gestaltungsprozess einbringen.
- Sie kennen die grundlegenden Modelle Interaktiver Systeme und können diese zur Analyse und Bewertung dieser anwenden.
- Sie besitzen die Fähigkeit zur kriterienorientierten Analyse und Bewertung interaktiver Systeme.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems

Lehrende:

- Institut für Multimediale und Interaktive Systeme
- Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems

Literatur:

- M. Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Pearson Studium, 2006

- J.A. Jacko: The Human-Computer Interaction Handbook - CRC Press, 2012

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgabengemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS3010-L1 Mensch-Computer-Interaktion, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS3051-KP04, CS3051 - Parallelverarbeitung (ParallelVa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im SoSe	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 4. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 4. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 4. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Programmierung, 2. und 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Algorithmik und Komplexität, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS3051-V: Parallelverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS3051-Ü: Parallelverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Architekturprinzipien paralleler Systeme (PRAM, Message-Passing)
- Sprachunterstützung für parallele Algorithmen (OpenMP, MPI)
- Entwurfsprinzipien für parallele Algorithmen
- Implementierung von parallelen Algorithmen
- Parallele Suche und paralleles Sortieren
- Parallele Graphalgorithmen
- Parallele Berechnung arithemtischer Funktionen
- Speedup, Effizienz, parallele Komplexitätsklassen
- Grenzen der Parallelisierung und untere Schranken

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können den Aufbau und die Funktion paralleler Systeme beschreiben.
- Sie können parallele Algorithmen entwerfen und implementieren.
- Sie können die Eigenschaften paralleler Systeme und Programme analysieren.
- Sie können die Grenzen der Parallelisierbarkeit beschreiben.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung oder Klausur

Setzt voraus:

- Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik
- Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau

Literatur:

- Jaja: An Introduction to Parallel Algorithms - Addison Wesley, 1992

- Quinn: Parallel Programming in C with MPI and OpenMP - McGraw Hill, 2004

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch 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):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS3051-L1: Parallelverarbeitung, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS3115-KP04, CS5156-KP04, CS5156 - Systemarchitekturen für Multimedia (SysArchMM)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Parallele und Verteilte Systemarchitekturen, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS3115-V: Systemarchitekturen für Multimedia (Vorlesung, 2 SWS)
- CS3115-Ü: Systemarchitekturen für Multimedia (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Leistungsanforderungen von Multimediaanwendungen an Rechner und Systeme
- Befehlssatzerweiterungen von x86-Prozessoren
- Systemaufbau von Spielkonsolen und Multimediasystemen
- Schaltungsstrukturen zur Realisierung grundlegender Operationen in der Bild- und Videoverarbeitung
- Systemintegration von Hardwarebeschleunigern
- Programmierung von Multimediaanwendungen mit OpenGL
- Schutz und Authentizität multimedialer Daten

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Befehlssatzerweiterungen von Prozessoren für Multimediaanwendungen kategorisieren.
- Sie können die Besonderheiten im Systemaufbau von Spielkonsolen und Multimediasystemen diskutieren.
- Sie können Bild- und Videoverarbeitungsverfahren unter Anwendung von Befehlssatzerweiterungen in Software umsetzen.
- Sie können die Eignung von Prozessorarchitekturen und Systemaufbauten zur Realisierung von Multimediasystemen beurteilen.
- Sie können geeignete Hardwarestrukturen für die Umsetzung von Algorithmen aus der Bild- und Videoverarbeitung bestimmen.
- Sie können einfache Grafikanwendungen mit OpenGL erstellen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- siehe Bemerkungen

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- P. A. Henning: Taschenbuch Multimedia - München: Fachbuchverlag Leipzig 2007
- A. S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme - München: Pearson 2009
- D. G. Bailey: Design for Embedded Image Processing on FPGAs - Wiley & Sons 2011
- D. Kusswurm: Modern x86 Assembly Language Programming - Apress 2015
- A. Nischwitz, M. Fischer, P. Haberäcker, G. Socher: Computergrafik und Bildverarbeitung - Vieweg + Teubner, 2011

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS3115-L1: Systemarchitekturen für Multimedia, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS3830-KP04, CS3830 - Programmierung für die medizinische Bildverarbeitung in C++ (PmBV)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 4. oder 6. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS3830-V: Programmierung für die medizinische Bildverarbeitung in C++ (Vorlesung, 1 SWS)
- CS3830-P: Programmierung für die medizinische Bildverarbeitung in C++ (Praktikum, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 70 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 5 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)

Lehrinhalte:

- Grundlagen der C++ Programmierung für die Bildverarbeitung
- Dateiformate medizinischer Bilder und Datenstrukturen/-typen
- Vektoren, Standard Template Library, Pairs und Tuples
- Klassenobjekte, Funktionen, Methoden
- Schleifen in C++11 und lambda-Funktionen
- Verwendung von Programmbibliotheken (Eigen)
- Implementierung von Filtern für die medizinische Bildverarbeitung
- Dimensionsreduktion mit PCA
- Such- und Clusterbäume
- Patch-basierte Non-local Means Segmentierung
- Fast-Fourier Transform für Template-Matching
- Integration von C++ in MATLAB (mex)
- Effiziente Programmierung für 3D Bilddaten
- Parallele und SIMD Programmiertechniken in C++
- Praktische Projektaufgabe als Team lösen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende verstehen die speziellen Anforderungen der medizinischen Bildverarbeitung für die Programmierung.
- Sie kennen die Grundlagen objektorientierter Programmierung.
- Sie können selbstständig lokale und regionale Pixeloperationen (Filter, etc.) implementieren.
- Sie kennen Funktionen der STL und aktuelle C++ Definitionen.
- Sie haben die Fähigkeit Programme selbständig zu entwerfen, zu implementieren und zu testen.
- Sie haben die Kompetenz größerer Aufgaben zeitgerecht zu lösen.
- Sie können theoretische Konzepte in Algorithmen der medizinischen Bildverarbeitung umsetzen.
- Sie können Programmieraufgaben im Team bearbeiten.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. Mattias Heinrich

Literatur:

- Lippman: C++ Primer - Addison-Wesley (auch auf deutsch verfügbar)

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulprüfung(en):
- CS3830-L1: Programmierung für die medizinische Bildverarbeitung in C++, Praktikum, 100% der Modulnote

Wird als Blockvorlesung in der vorlesungsfreien Zeit vor dem Sommersemester gehalten, Team-Praktikum während SoSe.

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

CS4000-KP06, CS4000SJ14 - Algorithmik (ALG14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Data Science und KI, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Pflicht), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4000-V: Algorithmik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4000-Ü: Algorithmik (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- komplexitätstheoretische Analyse von Problemen
- diskrete Optimierungsprobleme, Lineare Programmierung
- Erfüllbarkeits- und Constraint-Satisfaction-Probleme
- Randomisierte Algorithmen
- Approximationsverfahren und Heuristiken
- Algorithmen für algebraische Probleme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können reale Probleme geeignet algorithmisch modellieren.
- Sie können grundlegende algorithmischen Lösungsmethodiken sicher anwenden.
- Sie können anspruchsvollere Algorithmen analysieren, insbesondere bzgl. Korrektheit und Komplexität.
- Sie haben die Fähigkeit, effiziente Lösungsverfahren für komplexere Problemstellungen zu entwickeln.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Setzt voraus:

- Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000)
- Algorithmendesign (CS3000-KP04, CS3000)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk
- Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau
- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz

Literatur:

- Aho, Hopcroft, Ullman: Design and Analysis of Computer Algorithms - Addison Wesley, 1978
- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms - The MIT Press, 2009
- Mitzenmacher, Upfal: Probability and Computing - Cambridge University Press, 2005
- Kreher, Stinson: Combinatorial Algorithms - CRC Press, 1999
- Williamson, Shmoys: The Design of Approximation Algorithms - Cambridge University Press, 2011

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

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 Prüfung:
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben während des Semesters

Modulprüfung(en):
- CS4000-L1: Algorithmik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4020-KP06, CS4020SJ14 - Spezifikation und Modellierung (SpezMod14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Pflicht), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4020-V: Spezifikation und Modellierung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4020-Ü: Spezifikation und Modellierung (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 80 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
- 20 Stunden Eigenständige Projektarbeit

Lehrinhalte:

- Einführung in Modellierung und Spezifikation
- Modellierungskonzepte (Daten, Ströme, Abläufe, Diagramme, Tabellen)
- Modellierung von Software-Komponenten(Zustand, Verhalten, Struktur, Schnittstelle)
- Modellierung von Nebenläufigkeit
- Algebraische Spezifikation
- Arbeiten mit Spezifikationen und Modellen (Komposition, Verfeinerung, Analyse, Transformation)
- Sprachen und Werkzeuge für Spezifikation und Modellierung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können über die Rolle von Spezifikation und Modellierung in der Softwareentwicklung argumentieren.
- Sie können wichtige Spezifikations- und Modellierungstechniken charakterisieren, anwenden, anpassen und erweitern.
- Sie können einfache informatische Systeme angemessen modellieren und spezifizieren.
- Sie können ein System aus verschiedenen Sichten und auf verschiedenen Abstraktionsebenen beschreiben.
- Sie können Spezifikation und Modellierung in der Softwareentwicklung einsetzen.
- Sie können Spezifikationen und Modelle analysieren.

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

- Dr. Annette Stümpel
- Prof. Dr. Martin Leucker

Literatur:

- V.S. Alagar, K. Periyasamy: Specification of Software Systems - Springer 2013
- M. Broy, K. Stølen: Specification and Development of Interactive Systems - Springer 2001
- J. Loeckx, H.-D. Ehrich, M. Wolf: Specification of Abstract Data Types - John Wiley & Sons 1997
- D. Bjorner: Software Enginneering 1-3 - Springer 2006
- U. Kastens, H. Kleine Büning: Modellierung - Grundlagen und formale Methoden - Hanser 2005

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):
- CS4020-L1: Spezifikation und Modellierung, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4130-KP06, CS4130 - Informationssysteme (InfoSys)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Data Science und KI, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4130-V: Informationssysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4130-Ü: Informationssysteme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Motivation von Knowledge Graphen und die Beziehung zum Semantic Web
- Überblick über die W3C Semantic Web Sprachfamilie
- Vergleich zwischen und das Zusammenspiel von Knowledge Graphen und generativer künstlicher Intelligenz wie etwa großer Sprachmodelle
- Graph Neural Networks und deren Anwendungen im Bezug zu Knowledge Graphen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Wissen: Studierende erwerben einen Überblick über Knowledge Graphen und des Semantic Webs sowie generativer künstlicher Intelligenz wie etwa große Sprachmodelle und Graph Neural Networks.
- Fertigkeiten: Studierende können die Möglichkeiten und die Grenzen von Knowledge Graphen und des Semantic Webs beurteilen. Sie können die Folgen des Semantic Web Ansatzes fürDatenmodellierung, Datenadministration und -verarbeitung und letztendlich für Applikationen abschätzen. Sie können Semantic Web Applikationen entwickeln. Sie können generative künstliche Intelligenz wie etwa große Sprachmodelle sowie Graph Neural Networks einsetzen, um Aufgaben für und ergänzend zu Knowledge Graphen zu lösen. Sie können über offene Forschungsfragen im Bereich der Knowledge Graphen und des Semantic Webs sowie im Vergleich zu generativer künstlicher Intelligenz und Graph Neural Networks diskutieren.
- Sozialkompetenz und Selbständigkeit: Studierende arbeiten in Gruppen, um Übungsaufgaben und kleine Projekte zu bearbeiten. Selbständige praktische Arbeiten der Studierenden werden durch Übungen zum Teil direkt am Rechner gefördert.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Sven Groppe

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. Sven Groppe

Literatur:

- M. Kejriwal, C. Knoblock: Knowledge graphs - MIT Press, 2021
- S. Groppe: Data Management and Query Processing in Semantic Web Databases - Springer, 2011
- W. L. Hamilton: Graph Representation Learning. In Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning - Springer International Publishing, 2020

- D. Jurafsky, J. H. Martin: Speech and language processing - Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2008
- D. Foster: Generative deep learning - Sebastopol, CA: O Reilly Media, 2023

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):
- CS4130-L1: Informationssysteme, Klausur oder mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Früherer Name: Webbasierte Informationssysteme

CS4138-KP06, CS4138SJ14 - Model Checking (ModelChe14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Safety und Reliability, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4138-V: Model Checking (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4138-Ü: Model Checking (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Qualitätsaspekte von Softwaresystemen
- Analyse- und Verifikationstechniken für Softwaresysteme
- Grundlegende Model Checking Techniken
- Fortgeschrittene Techniken zum Model Checking

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Analyse- und Verifikationstechniken beschreiben und vergleichen.
- Sie können Spezifikationen von Korrektheits- und Sicherheitseigenschaften erstellen, analysieren und bewerten.
- Sie können verschiedene Systemmodelle charakterisieren und Systeme in geigneten Modellen formal darstellen.
- Sie können verschiedene Techniken zum Model Checking von Hard- und Softwaresystemen erläutern sowie geeignete Techniken auswählen und einsetzen.
- Sie können den Aufbau von Model Checkern erklären und Model Checker anwenden.
- Sie können die Möglichkeiten und Grenzen von Model Checking kritisch beurteilen.

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:

- C. Baier, J.-P. Katoen: Principles of Model Checking - MIT Press, 2008

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4138-L1: Model Checking, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4139-KP06, CS4139 - Runtime Verification und Testen (RVTesten)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Safety und Reliability, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4139-V: Runtime Verifikation und Testen (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4139-Ü: Runtime Verifikation und Testen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Qualitätsaspekte von Softwaresystemen
- Analyse- und Verifikationstechniken für Softwaresysteme
- Teststufen
- Testprozess
- Testarten
- Testfallgenerierung
- Spezifikation von Korrektheitseigenschaften
- Synthese von Monitoren zur Überwachung von Softwaresystemen
- Diagnose von Fehlern in Softwaresystemen
- Realisierung von Überwachungsframeworks

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Analyse- und Verifikationstechniken beschreiben und vergleichen.
- Sie können Spezifikationen von Korrektheits- und Sicherheitseigenschaften erstellen, analysieren und bewerten.
- Sie können verschiedene Techniken zum Testen von Hard- und Softwaresystemen erläutern sowie geeignete Techniken auswählen und einsetzen.
- Sie Können die Funktionsweise von Testfallgenerierungswerkzeugen erklären und ihnen Einsatzgebiete zuordnen.
- Sie können Techniken zur Synthese von Monitoren beschreiben und anwenden.
- Sie können durch die vermittelten Techniken Software von höherer Qualität entwickeln.

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:

- G.J. Myers: The Art of Software Testing - John Wiley, 1979
- B. Beizer: Software Testing Techniques - Van Nostrand Reinhold, 1999
- M. Broy, B. Jonsson, J.-P. Katoen, M. Leucker, A. Pretschner: Model-Based Testing of Reactive Systems - Springer, 2005
- A. Bauer, M. Leucker, C. Schallhart: Runtime Verification for LTL and TLTL - ACM TOSEM, 2011
- C. Baier, J.-P. Katoen: Principles of Model Checking - MIT Press, 2008
- D. Peled: Software Reliability Methods - Springer, 2001

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4139-L1: Runtime Verification und Testen, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4140-KP04, CS4140 - Mobile und verteilte Datenbanken (MVDB)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Verteilte Informationssysteme, 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Pflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4140-V: Mobile und verteilte Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4140-Ü: Mobile und verteilte Datenbanken (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Der Inhalt der Vorlesung umfasst Anfrageverarbeitung, Transaktionen und Replikation in
- - zentralisierten Datenbanksystemen
- - Parallelen Datenbanksystemen
- - Verteilten Datenbanksystemen
- - Mobilen Datenbanksystemen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können die Unterschiede zwischen zentralisierten, Parallelen, Verteilten und Mobilen Datenbanksystemen erklären.
- Sie können die Einsatztauglichkeit verschiedener Synchronisationsverfahren für verteilte und mobile Transaktionen für ein gegebenes Problem beurteilen.
- Sie können Verfahren zur verteilten und mobilen Anfrageverarbeitung anwenden.
- Sie können passende Replikationsverfahren für eine gegebene Anwendung auswählen und ihre Auswahl begründen.
- Sie können die besonderen Schwierigkeiten und Fehlerquellen in verteilten und mobilen Umgebungen erkennen und damit umgehen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Sven Groppe

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. Sven Groppe

Literatur:

- A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme - 2006
- T. Conolly, C. Begg: Database Systems - A Practical Approach to Design, Implementation, and Management - Addison-Wesley 2005
- E. Rahm: Mehrrechner-Datenbanksysteme - Addison-Wesley 1994
- P. Dadam: Verteilte Datenbanken und Client/Server Systeme - Springer 1996
- H. Höpfner, C. Türker, B. König-Ries: Mobile Datenbanken und Informationssysteme - dpunkt.verlag 2005
- B. Mutschler, G. Specht: Mobile Datenbanksysteme - Springer 2004
- V. Kumar: Mobile Database Systems - Wiley-Interscience 2006

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung

Modulprüfung(en):
- CS4140-L1: Mobile und verteilte Datenbanken, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4150-KP06, CS4150SJ14 - Verteilte Systeme (VertSys14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4150-V: Verteilte Systeme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4150-Ü: Verteilte Systeme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Präsenzstudium
- 60 Stunden Selbststudium
- 40 Stunden E-Learning
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung und Motivation
- Protokolle und Schichtenmodelle
- Nachrichtenrepräsentation
- Realisierung von Netzwerkdiensten
- Kommunikationsmechanismen
- Adressen, Namen und Verzeichnisdienste
- Synchronisation
- Replikation und Konsistenz
- Fehlertoleranz
- Verteilte Transaktionen
- Sicherheit

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Teilnehmer haben ein tiefgehendes Verständnis für die in verteilten Systemen zu lösenden Probleme wie Synchronisation, Fehlerbehandlung, Namensvergabe etc. entwickelt.
- Sie kennen die wichtigsten Services in verteilten Systemen wie Name Service, verteilte Dateidienste etc.
- Sie sind in der Lage, einfache verteilte Systeme selbst zu programmieren.
- Sie kennen die wichtigsten Algorithmen in verteilten Systemen z.B. zur Herstellung eines gemeinsamen Zeitverständnisses, zur Leader Election oder zum gegenseitigen Ausschluss.
- Sie können einschätzen, wann der Einsatz verteilter Systeme sinnvoll ist.
- Sie können einschätzen, welche Lösungen für verschiedene existierende bzw. noch zu erstellende verteilte Anwendungen im Internet eingesetzt werden müssen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Stefan Fischer

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr. Stefan Fischer

- Dr. rer. nat. Florian-Lennert Lau

Literatur:

- A. Tanenbaum, M. van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms - Prentice Hall 2006
- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair: Distributed Systems - Concepts and Design - Addison Wesley 2012

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- CS4150-L1 Verteilte Systeme, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4151-KP04, CS4151 - Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (SVA)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Verteilte Informationssysteme, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Parallele und Verteilte Systemarchitekturen, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Pflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Pflicht), Vertiefungsblock Enterprise IT, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4151-V: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4151-Ü: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Präsenzstudium
- 45 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Motivation
- Softwarearchitekturen
- Grundlagen: HTTP, XML & Co
- N-Tier-Anwendungen
- Service-Oriented und Event-Driven Architectures (SOA und EDA)
- Web-Orientierte Architekturen (Web 2.0)
- Overlay-Netze
- Peer-to-Peer
- Grid und Cloud Computing
- Internet der Dinge

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die wichtigsten Architekturen für verteilte Anwendungen benennen, erklären und miteinander vergleichen.
- Sie kennen die wichtigsten Implementierungsplattformen für jede Architektur und wissen im Wesentlichen, wie diese zu benutzen sind.
- Sie können für eine gegebene Problemstellung analysisieren, welche Architektur am besten dafür geeignet ist, und sie können einen Umsetzungsplan entwerfen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing Horst Hellbrück

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr.-Ing Horst Hellbrück

Literatur:

- J. Dunkel, A. Eberhart, S. Fischer, C. Kleiner, A. Koschel: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen - Hanser-Verlag 2008
- I. Melzer et.al.: Service-Orientierte Architekturen mit Web Services - Spektrum-Verlag 2010

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

veralteter Name: Systemarchitekturen verteilter Anwendungen

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4151-L1 Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4160-KP06, CS4160SJ14 - Echtzeitsysteme (Echtzeit14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), fachspezifisch, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4160-V: Echtzeitsysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4160-Ü: Echtzeitsysteme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Echtzeitverarbeitung (Definitionen, Anforderungen)
- Prozessautomatisierungssysteme
- Echtzeit-Programmierung
- Prozessanbindung und Vernetzung
- Modellierung ereignisdiskreter Systeme (Automaten, State Charts)
- Modellierung kontinuierliche Systeme (Differentialgleichungen, Laplace-Transformation)
- Einsatz von Entwurfswerkzeugen (Matlab/Simulink, Stateflow)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden sind in der Lage, die Problematik der Echtzeitverarbeitung zu beschreiben.
- Sie sind in der Lage, echtzeitfähige Rechnersysteme in der Prozessautomatisierung (insbesondere SPS) zu erklären.
- Sie sind in der Lage, Echtzeitsysteme in den IEC-Sprachen zu programmieren.
- Sie sind in der Lage, Prozessschnittstellen und echtzeitfähige Bussysteme zu erläutern.
- Sie sind in der Lage, ereignisdiskrete Systeme, insbesondere Prozesssteuerungssysteme, zu modellieren, zu analysieren und zu implementieren.
- Sie sind in der Lage, kontinuierliche Systeme, insbesondere grundlegende Regelungssysteme, zu modellieren, zu analysieren und zu implementieren.
- Sie sind in der Lage, Entwurfswerkzeuge für Echtzeitsysteme einzusetzen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- R. C. Dorf, R. H. Bishop: Modern Control Systems - Prentice Hall 2010
- L. Litz: Grundlagen der Automatisierungstechnik - Oldenbourg 2012
- M. Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen - Fachbuchverlag Leipzig 2012
- H. Wörn, U. Brinkschulte: Echtzeitsysteme - Berlin: Springer 2005

- S. Zacher, M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure - Springer-Vieweg 2014

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4160-L1: Echtzeitsysteme, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4170-KP06, CS4170SJ14 - Parallelrechnersysteme (ParaRSys14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Zertifikatsstudium Künstliche Intelligenz (Pflicht), Künstliche Intelligenz, 1. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), fachspezifisch, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4170-V: Parallelrechnersysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4170-Ü: Parallelrechnersysteme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Motivation und Grenzen für Parallelverarbeitung
- Modelle der Parallelverarbeitung
- Klassifikation von Parallelrechnern
- Multi/Manycore-Systeme
- Grafikprozessoren (GPUs)
- OpenCL
- Programmierumgebungen für Parallelrechner
- Hardwarearchitekturen
- Systemmanagement von Manycore-Systemen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können unterschiedliche Parallelrechnerarchitekturen charakterisieren.
- Sie können Modelle für parallele Verarbeitung erläutern.
- Sie können gebräuchlichen Programmierschnittstellen für Parallelrechnersysteme anwenden.
- Sie können entscheiden, welche Parallelrechnerklasse sich zur Lösung eines speziellen Problems eignet und wie viele Prozessoren sinnvoll einsetzbar sind.
- Sie können die Vor- und Nachteile verschiedener Hardwarearchitekturen beurteilen.
- Sie können Software für parallele Rechensysteme unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Hardwarearchitektur entwickeln.
- Sie können unterschiedliche Verfahren zur Bestimmung der optimalen Taktfrequenz und Versorgungsspannung bei Mehrkernsystemen (Dynamic Voltage and Frequency Scaling, DVFS) miteinander vergleichen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- G. Bengel, C. Baun, M. Kunze, K. U. Stucky: Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme - Vieweg + Teubner, 2008
- M. Dubois, M. Annavaram, P. Stenström: Parallel Computer Organization and Design - University Press 2012
- B. R. Gaster, L. Howes, D. R. Kaeli, P. Mistry, D. Schaa: Heterogeneous Computing with OpenCL - Elsevier/Morgan Kaufman 2013
- B. Wilkinson; M. Allen: Parallel Programming - Englewood Cliffs: Pearson 2005

- J. Jeffers, J. Reinders: Intel Xeon Phi Coprozessor High-Performance Programming - Elsevier/Morgan Kaufman 2013
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization and Design - Morgan Kaufmann, 2013

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4170-L1: Parallelrechnersysteme, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4210-KP06, CS4210 - Kryptographische Protokolle (KrypProto)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im SoSe	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4210-V: Kryptographische Protokolle (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4210-Ü: Kryptographische Protokolle (Übung, 1,5 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 85 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 75 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- komplexe kryptographische Protokolle, Sicherheitsanalysen
- Anonymität und Privacy, private Computation und Information Retrieval, Differential Privacy
- Quantum Kryptographie
- Steganographie, digitale Siegel und Wasserzeichen
- sicherer E-Commerce, elektronisches Geld, online Wahlen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können über kryptographische Methoden und deren Anwendungen in Kommunikationssystemen argumentieren.
- Sie können sicherheitstechnische Verfahren für konkrete Anwendungen geeignet auswählen und implementieren.
- Sie können Sicherheitsanalysen von Verfahren zur Informationsübertragung durchführen.
- Sie können die Schwachstellen realer Systeme benennen und einschätzen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Kryptologie (CS3420-KP04, CS3420)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik

- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz
- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Literatur:

- Lindell: Tutorials on the Foundations of Cryptography - Springer 2017
- J. Katz, Y. Lindell: Introduction to Modern Cryptography - CRC Press 2014
- Goldreich: Fundamentals of Cryptography - Cambridge Univ. Press 2004
- I. Cox, M. Miller, J. Bloom, J. Fridrich, T. Kalkerm: Digital Watermarking and Steganography - Morgan Kaufmann 2008
- Dwork, Roth: The Algorithmic Foundations of Differential Privacy - 2014

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

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):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4210-L1: Kryptographische Protokolle, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4211-KP06, CS4211 - Modellierung und Analyse von Sicherheit (SecurAna_a)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4211-V: Modellierung und Analyse von Sicherheit (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4211-Ü: Modellierung und Analyse von Sicherheit (Übung, 1 SWS)
- CS4211-P: Modellierung und Analyse von Sicherheit (Praktikum, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 85 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 75 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Modellierung und Formalisierung von Protokollen und Sicherheitseigenschaften
- Angreifer und Angreifermodelle, Sicherheitslücken
- Symbolische Verfahren und automatische Verifikation von Sicherheitseigenschaften
- Konsistenz- und Synchronisationsproblematik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können umfassend über die algorithmischen Grundlagen für die Sicherheit von IT-Systemen arguementieren.
- Sie können über Sicherheitseigenschaften referieren.
- Sie können komplexe Verfahren im Bereich IT-Sicherheit benennen und anwenden.
- Sie können Protokolle und Sicherheitseigenschaften spezifizieren, analysieren und verifizieren.
- Sie können Techniken zur automatischen Verifikation von Sicherheitseigenschaften beschreiben.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Kryptologie (CS3420-KP04, CS3420)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik

- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz
- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Literatur:

- V. Cortier, S. Kreme (Ed.): Formal Models and Techniques for Analyzing Security Protocols - IOS Press 2011
- C. Pfleeger, S. Pfleeger: Security in Computing - Prentice-Hall 2007
- A. Joux: Algorithmic Cryptanalysis - CRC Press 2009
- J. Katz, Y. Lindell: Introduction to Modern Cryptography - Chapman & Hall 2008
- S. Loepp, W. Wootters: Protecting Information - Cambridge Univ. Press 2006

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

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):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4211-L1: Modellierung und Analyse von Sicherheit, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4220-KP04, CS4220 - Mustererkennung (Muster)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4220-V: Mustererkennung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4220-Ü: Mustererkennung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Grundlagen der Merkmalsextraktion und Mustererkennung
- Bayes sche Entscheidungstheorie
- Diskriminanzfunktionen
- Neyman-Pearson-Test
- Receiver Operating Characteristic
- Parametrische und nichtparametrische Dichteschätzung
- kNN-Klassifikator
- Lineare Klassifikatoren
- Support-vector-machines und kernel trick
- Random Forest
- Neuronale Netze
- Merkmalsreduktion und -transformation
- Bewertung von Klassifikatoren durch Kreuzvalidierung
- Ausgewählte Anwendungsszenarien: Akustische Szenenklassifikation für die Steuerung von Hörgeräte-Algorithmen, akustische Ereigniserkennung, Aufmerksamkeitserkennung auf EEG-Basis, Sprecher- und Emotionserkennung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Grundlagen von Merkmalsextraktion und Klassifikation erklären.
- Sie können die Grundlagen statistischer Modellierung darstellen.
- Sie können Merkmalsextraktions-, Merkmalsreduktions- und Entscheidungsverfahren in der Praxis anwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Literatur:

- R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Storck: Pattern Classification - New York: Wiley

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben während des Semesters (mind. 50% der erreichbaren Punkte) sowie die erfolgreiche Abgabe der Projektaufgabe.

Modulprüfung:
- CS4220-L1: Mustererkennung, Klausur, 90 Min, 100% der Modulnote

Ist ersetzt durch CS5260-KP04 Sprach- und Audiosignalverarbeitung.

CS4271-KP08, CS4271 - Künstliche Intelligenz 2 und Medizinische Robotik (KI2MedRob)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jährlich, kann sowohl im SoSe als auch im WiSe begonnen werden	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. und 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4270-V: Medizinische Robotik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4270-Ü: Medizinische Robotik (Übung, 1 SWS)
- CS5204-V: Künstliche Intelligenz 2 (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5204-Ü: Künstliche Intelligenz 2 (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 110 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Support Vektor Maschinen und Dualisierung
- Klassifikation
- Regression
- Zeitreihenprädiktion
- Lagrange Multiplikatoren
- Sequentielle Minimale Optimierung
- Geometrisches Schließen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können die Konzepte Vorwärts- und Rückwärtsrechnung anhand der Beispiele 3-Achs-Roboter und 6-Achs Roboter erklären.
- Sie können Methoden der medizinischen Robotik auf einfache praktischen Anwendungen übertragen.
- Sie können Methoden des Bewegungslernens auf einfache praktische Anwendungen übertragen.
- Sie können Muster für dynamische Berechnungen modifizieren, um eigene Konstruktionen zu berechnen.
- Die Studierenden können unter einer Vielzahl von möglichen Lernverfahren dasjenige auswählen, welches zu einer vorgelegten Anwendung passt.
- Sie können das gewählte Verfahren an die Anwendung anpassen, wobei über die bloße Auswahl an Parametern weit hinausgegangen wird und auch mathematische Grundlagen aus unterschiedlichen Ansätzen zusammengefasst werden können, wobei innovative Verfahren für Anwendungen des Lernens entstehen. Den Ausgangspunkt bilden support vector Verfahren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard

Lehrende:

- Institut für Robotik und Kognitive Systeme
- Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard

Literatur:

- J. -C. Latombe: Robot Motion Planning - Dordrecht: Kluwer 1990
- J.J. Craig: Introduction to Robotics - Pearson Prentice Hall 2002
- : Vorlesungsskript: Med. Robotik (400 Seiten Volltext)
- P. Norvig, S. Russell: Künstliche Intelligenz - München: Pearson 2004

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Hinweis: Modul wird im WiSe 2024/2025 nicht angeboten

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4271-L1: Künstliche Intelligenz 2 und Medizinische Robotik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4330-KP08, CS4330SJ14 - Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (BAVIS14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	8	99

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4330-V: Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4330-Ü: Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (Übung, 1 SWS)
- CS4330-S: Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 90 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 75 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Schriftliche Ausarbeitung
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
- 15 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)

Lehrinhalte:

- Methoden und Algorithmen zur Analyse und Visualisierung medizinischer Bilddaten unter Einbeziehung aktueller Forschungsarbeiten im Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung. Im Einzelnen werden folgende Methoden und Algorithmen vorgestellt:
- Datengetriebene Segmentierung multispektraler Bilddaten
- Random Decision Forests für die Segmentierung medizinischer Bilddaten
- Convolutional Neural Networks und Deep Learning in der medizinischen Bildverarbeitung
- Live-Wire-Segmentierung
- Segmentierung mit aktiven Konturmodellen und deformierbaren Modellen
- Level-Set-Segmentierung
- Statistische Formmodelle
- Grundlagen der Bildregistrierung
- Atlasbasierte Segmentierung und Multi-Atlas-Segmentierung mittels nicht-linearer Registrierung
- Visualisierungstechniken in der Medizin
- Direktes Volumenrendering
- Indirektes Volumenrendering, Ray Tracing, Ray Casting
- Haptische 3D-Interaktionen in virtuellen Körpern
- Virtual Reality Techniken mit medizinischen Beispielanwendungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können fortgeschrittene Verfahren zur medizinischen Bildanalyse und Visualisierung einordnen, erläutern, anhand ihrer Eigenschaften charakterisieren und problemspezifisch für eine konkrete Anwendung auswählen.
- Sie sind in der Lage, fortgeschrittene Methoden der Clusteranalyse und Klassifikation insb. mit Support Vector Machines und Random Decision Forests zu erklären und anhand ihrer Eigenschaften zu charakterisieren.
- Sie kennen verschiedene Ansätze zur modellbasierten Segmentierung, können die hier gemachten unterschiedlichen Modellannahmen beschreiben und sind in der Lage, die hier verwendeten Optimierungsstrategien und -algorithmen zu erläutern.
- Sie sind befähigt, die Eigenschaften verschiedener nicht-linearer Bildregistrierungsmethoden einzuschätzen und für ein konkretes Registrierungsproblem Ähnlichkeitsmaße und Regularisierungsterme problemspezifisch auszuwählen und zu parametrisieren.
- Sie kennen Methoden der Multi-Atlas-Segmentierung und können die Eigenschaften verschiedener Label-Fusionsansätze erläutern und beispielhaft anwenden.
- Sie können verschiedene medizinische Visualisierungstechniken unterscheiden, anhand ihrer spezifischen Vor- und Nachteile einordnen und in Abhängigkeit von einem konkreten Anwendungsproblem sinnvoll auswählen und anwenden.
- Sie können verschiedene haptische Interaktionstechniken erläutern und können verschiedene Systeme zur VR-Simulation in der Medizin einordnen.
- Die Studierenden kennen aus dem Seminar aktuelle Forschungsthemen und wissenschaftliche Methoden der medizinischen Bildverarbeitung und Visualisierung.
- Sie können ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema gründlich aufarbeiten.
- Sie sind in der Lage, die Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung und in einem mündlichen Vortrag verständlich darzustellen.
- Sie können eine wissenschaftliche Fragestellung präsentieren und diskutieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Benoteter Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung
- Klausur

Setzt voraus:

- Medizinische Bildverarbeitung (CS3310-KP08, CS3310SJ14)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Literatur:

- H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung - 2. Auflage, Vieweg u. Teubner 2009
- T. Lehmann: Handbuch der Medizinischen Informatik - München: Hanser 2005
- M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis and Machine Vision - 2nd edition. Pacific Grove: PWS Publishing 1998
- B. Preim, D. Bartz: Visualization in Medicine - Elsevier, 2007

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Dieses Modul wird nicht mehr angeboten. Es wir durch die beiden folgenden Module ersetzt: "CS4332 Modell- und KI-basierte Bildverarbeitung in der Medizin" und "CS4333 Seminar Modell- und KI-basierte Bildverarbeitung in der Medizin".

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

CS4340-KP04, CS4340SJ14 - Gesundheitsökonomie (GOEK14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, ab 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Vertiefungsmodul), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 4. oder 6. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4340-V: Gesundheitsökonomie (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4340-Ü: Gesundheitsökonomie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Die Lehrveranstaltung umfasst zwei thematische Blöcke. In Teil 1 werden die Grundlagen gesundheitsökonomischer Evaluationen vermittelt. In Teil 2, dem Hauptteil der Veranstaltung, werden die Grundlagen unterschiedlicher Modellierungstypen zur Durchführung von gesundheitsökonomischen Evaluationen erläutert und entsprechende Modelle anhand von praktischen Beispielen in einer geeigneten Software programmiert. Vorgesehen ist die Programmierung von Entscheidungsbäumen und Markov-Kohorten-Modellen in Microsoft EXCEL sowie die Programmierung von Mikrosimulationen und epidemiologischen Modellen (basierend auf Differentialgleichungen) in R. Die Verwendung von weiteren Software-Produkten bzw. Programmiersprachen kann während der Veranstaltung abgesprochen werden. Daneben werden Übungsaufgaben mit praktischen Beispielen erarbeitet, die sich insbesondere mit der Modellbildung beschäftigen.
- TEIL 1: GRUNDLAGEN GESUNDHEITSÖKONOMISCHER EVALUATIONEN
- Relevanz und Ziele ökonomischer Evaluation im Kontext der Gesundheitsversorgung
- Studienformen
- Kostenarten
- Effektivitätsmaße
- Entscheidungsanalysen
- Sensitivitätsanalysen
- Bewertung digitaler Gesundheitsanwendungen
- TEIL 2: ENTSCHEIDUNGSANALYTISCHE MODELLIERUNG
- Entscheidungsbäume
- Markov-Kohorten-Modelle
- Mikrosimulationen
- Mathematische Modelle (Differentialgleichungsmodelle) zur Ausbreitung von Infektionskrankheiten

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- TEIL 1: GRUNDLAGEN GESUNDHEITSÖKONOMISCHER EVALUATIONEN
- Sie kennen die unterschiedlichen gesundheitsökonomischen Studienformen und können diese voneinander abgrenzen.
- Sie können Kostenarten und Messansätze zu ihrer Ermittlung in gesundheitsökonomischen Studien erläutern.
- Sie kennen unterschiedliche Effektivitätsmaße und die jeweiligen Vor- und Nachteile erörtern.
- Sie wissen, wie Wirtschaftlichkeitsanalysen für medizinische Interventionen / Gesundheitsprogrammen durchgeführt werden.
- Sie kennen die Schritte der Entscheidungsanalyse und können entsprechende Analysen auf Basis von Evaluationsergebnissen durchführen.
- Sie können die Eignung von Datenquellen für gesundheitsökonomische Studien abschätzen, Parameterannahmen reflektieren und Sensitivitätsanalysen durch Veränderung von Annahmen und Datenquellen durchführen.
- Sie können das angeeignete Wissen anwenden, um konkrete Studien zur Kosten-Effektivität von medizinischen Produkten und Verfahren zu analysieren und kritisch zu beurteilen.
- TEIL 2: ENTSCHEIDUNGSANALYTISCHE MODELLIERUNG
- Sie kennen die Stärken und Limitationen von unterschiedlichen Modelltypen und können für konkrete Anwendungsbeispiele eine entsprechende Modelauswahl treffen.
- Sie können Entscheidungsbäume, Markov-Modelle, Mikrosimulationen und epidemiologische Modelle (basierend auf Differentialgleichungen) für konkrete Anwendungsbeispiele entwickeln und in einer geeigneten Software programmieren.
- Sie können die oben genannten Modelltypen zur Durchführung von gesundheitsökonomischen Evaluationen einsetzen.
- Sie können Algorithmen für univariate, multivariate und probabilistische Sensitivitätsanalysen (Monte Carlo-Simulationen) in einer

geeigneten Software programmieren und entsprechende Analysen durchführen.
- Sie können epidemiologische Modelle anhand von epidemiologischen Daten kalibrieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Alexander Kuhlmann

Lehrende:

- Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie
- Prof. Dr. Katrin Balzer
- Prof. Dr. Alexander Kuhlmann

Literatur:

- Fleßa S, Greiner W: Grundlagen der Gesundheitsökonomie - Eine Einführung in das wirtschaftliche Denken im Gesundheitswesen - 4. aktualisierte Auflage. Berlin: Springer Gabler 2020 (978-3-662-62115-8)
- Schöffski O, Graf von der Schulenburg JM (Hrsg.): Gesundheitsökonomische Evaluationen - 4. aktualisierte Auflage. Springer Berlin Heidelberg 2012 (ISBN: 978-3-642-21699-2)
- Briggs A, Claxton K, Sculpher M: Decision Modelling For Health Economic Evaluation - Oxford University Press 2006 (ISBN: 978-0198526629)
- Vynnycky E, White R: An Introduction to Infectious Disease Modelling - Oxford University Press 2010 (ISBN: 978-0198565765)

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4340-L1: Gesundheitsökonomie, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

(Anteil Institut Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie an V ist 100%)
(Anteil Institut Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie an Ü ist 100%)

CS4352-KP06 - Medical Data Science für Assistive Gesundheitstechnologien (MDS4AGT)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4352-V: Medical Data Science für Assistive Gesundheitstechnologien (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4352-Ü: Medical Data Science für Assistive Gesundheitstechnologien (Übung, 2 SWS)
- CS4352-P: Medical Data Science für Assistive Gesundheitstechnologien (Praktikum, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 75 Stunden Präsenzstudium
- 65 Stunden Selbststudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung in Medical Data Science für assistive Gesundheitstechnologien
- Generelle Vorgehensweise bei der Erkennung menschlicher Aktivitäten
- Integration und Synchronisation von multiplen Sensoren
- Merkmalslernen aus multimodalen Sensordaten
- Überwachte Klassifikation von multimodalen Sensordaten
- Generelle Vorgehensweise bei der sensorbasierten Innenlokalisierung
- Statistische Repräsentation von multimodalen Sensordaten
- Rekursive Schätzung einer Wahrscheinlichkeitsdichte
- Zustandsschätzung mithilfe von Particle Filtering
- Generelle Vorgehensweise bei der Analyse von Schlaflabordaten
- Ansätze zur Erweiterung von multimodalen Zeitreihen
- Transferlernen für die Klassifikation von Zeitreihen
- Erklärbare Methoden maschinellen Lernens
- Demonstratoren aus aktuellen Forschungsprojekten
- Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende haben einen Überblick über bekannte, assistive Gesundheitstechnologien und können ihren Einsatz medizinisch motivieren.
- Studierende kennen die generelle Vorgehensweise bei der Erkennung menschlicher Aktivitäten.
- Studierende kennen ausgewählte Verfahren für die Integration und Synchronisation von multiplen Sensoren.
- Studierende kennen ausgewählte Verfahren zum Merkmalslernen und können sie in einer Programmiersprache umsetzen.
- Studierende kennen ausgewählte Klassifikationsverfahren für multimodale Sensordaten und können sie in einer Programmiersprache umsetzen.
- Studierende kennen die generelle Vorgehensweise bei der sensorbasierten Innenlokalisierung.
- Studierende kennen ausgewählte Modelle zur statistischen Repräsentation von multimodalen Sensordaten und können sie in einer Programmiersprache umsetzen.
- Studierende kennen die Theorie der rekursiven Schätzung einer Wahrscheinlichkeitsdichte.
- Studierende kennen das Verfahren Particle Filtering und können es in einer Programmiersprache umsetzen.
- Studierende kennen die generelle Vorgehensweise bei der Analyse von Schlaflabordaten.
- Studierende kennen ausgewählte Ansätze zur Erweiterung von multimodalen Zeitreihen und können sie in einer Programmiersprache umsetzen.
- Studierende kennen ausgewählte Transferlernverfahren für die Klassifikation von Zeitreihen.
- Studierende kennen ausgewählte Methoden des erklärbaren, maschinellen Lernens.
- Studierende kennen die Zielsetzung und Funktionsweise von Softwaresystemen aus ausgewählten, aktuellen Forschungsprojekten.
- Studierende kennen die gesellschaftliche Relevanz von assistiven Gesundheitstechnologien.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Marcin Grzegorzek

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik

- Prof. Dr.-Ing. Marcin Grzegorzek
- PD Dr. rer. nat. habil. Sebastian Fudickar

Literatur:

- Peter J. Brockwell and Richard A. Davis: Introduction to Time Series and Forecasting - ISBN: 978-3-319-29852-8
- Marcin Grzegorzek: Sensor Data Understanding - ISBN: 978-3-8325-4633-5
- Andrew R. Webb: Statistical Pattern Recognition - ISBN: 978-0-470-68228-9
- Sergios Theodoridis and Konstantinos Koutroumbas: Pattern Recognition - ISBN: 978-1-597-49272-0
- Heinrich Niemann: Klassifikation von Mustern - ISBN: 978-3-642-47517-7
- Marcin Grzegorzek: Appearance-Based Statistical Object Recognition Including Color and Context Modeling - ISBN: 978-3-8325-1588-1
- Muhammad Adeel Nisar: Sensor-Based Human Activity Recognition for Assistive Health Technologies - ISBN: 978-3-8325-5571-9
- Frédéric Li: Deep Learning for Time-series Classification Enhanced by Transfer Learning Based on Sensor Modality Discrimination - ISBN: 978-3-8325-5396-8
- Frank Ebner: Smartphone-Based 3D Indoor Localization and Navigation - ISBN: 978-3-8325-5232-9
- Xinyu Huang: Sensor-Based Sleep Stage Classification Using Deep Learning - ISBN: 978-3-8325-5617-4

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Praktikumsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4352-L1: Medical Data Science für Assistive Gesundheitstechnologien, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4360-KP08, CS4360 - Medizinische Informationsmodelle und Ontologien - eHealth (MIO)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4360-V: Medizinische Informationsmodelle und Ontologien (Vorlesung, 4 SWS)
- CS4360-Ü: Medizinische Informationsmodelle und Ontologien (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 110 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Middleware und Informationsintegration bei verteilten Systemen im Gesundheitswesen: IST-Situation
- Alternative Middleware-Technologien für einrichtungsübergreifend interoperable verteilte Systeme
- Standardisierte (generische) Informationsmodelle für eine verbesserte semantische Interoperabilität in der Medizin:
- - HL7 Version 3: Framework mit statischer und dynamischer Modellierung, u.a. generisches Referenz-Informationsmodell (RIM) mit modellgestützter Ableitung von Use Case - spezifischen Teilmodellen und XML-Schemata
- - HL7 CDA (Clinical Document Architecture)
- - HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources)
- - ISO 13606 bzw. openEHR mit Alternative für Informationsmodell (IS) => 2-Ebenen-Ansatz: separat definierte und ins IS integrierbare klinische Inhaltsmodelle (Archetypen)
- - DICOM bzw. DICOM SR: Informationsmodell, Templates und Terminologien für medizinische Bilder
- - ISO/IEEE 11073: Domain-Informationsmodelle und Terminologien für medizinische Geräte
- - CDISC: Informationsmodell und Terminologien für die klinische Forschung (Studien)
- IHE (Integrating the Healthcare Enterprise): Integrationsprofile
- Standardisierte Terminologien/Ontologien für eine verbesserte semantische Interoperabilität in der Medizin:
- - Abgrenzung und Nutzung von Klassifikation und Terminologien/Ontologien
- - Vokabularien und Begriffssysteme: Typen und Eigenschaften
- - Unified Medical Language System (UMLS): Terminologieserver und terminologische Dienste
- - Semantic Web Standards: RDF, RDF-Schema, OWL, SPARQL, usw.
- - Beschreibungslogiken: Repräsentation und Inferenz für (formale) Ontologien
- - Referenzterminologie in der Medizin: SNOMED CT
- - Weitere Terminologien/Ontologien: OBO (Bioinformatik), RadLex (Radiologie), usw.
- - Ontologische Prinzipien: Top-Level Ontologien
- Interferenz von Informationsmodellen und kompositionellen Terminologien (TermInfo)
- Metadaten-Repository; auch Master Data (Stammdaten) Management

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studenten können die IST-Situation der Interoperabilität von Software im ambulanten und stationären Sektor erläutern; einschließlich verwendeter struktureller und semantischer "Standards" für Datenaustausch inkl. Vokabularien.
- Sie können das Problem syntaktischer, struktureller und semantischer Heterogenität bei verteilten Anwendungssystemen erläutern und Beispiele nennen.
- Sie können Ziele und Herausforderungen einer anvisierten SOLL-Situation (semantischer) Interoperabilität in der Medizin erläutern.
- Sie können Defizite des weltweit in Krankenhäusern verwendeten HL7 V2 Kommunikationsstandards erläutern.
- Sie können den modell-gestützten HL7 V3 - Standard mit seinen statischen und dynamischen Modellanteilen erläutern.
- Sie können das RIM-Modell und seine Backbone-Klassen interpretieren und abgeleitete Modelle durch "Cloning and Constraining" beispielhaft erstellen.
- Sie können Datentypen nennen und dabei die Abbildung von Instanz-Identifikationen, Wertemengen sowie interner und externer Vokabularien (u.a. über OIDs) erläutern.
- Sie können die Herkunft des XML-Schemas für HL7 CDA Dokumente erläutern und Vorteile der Ableitung aus HL7 V3 skizzieren.
- Sie können instanziierte HL7 CDA Dokumente mit Header und Body (3 Level) interpretieren. Sie können weiterhin CDA-Dokumente erstellen und deren Inhalt als "well-formed", "valid" oder "conformant" überprüfen.
- Sie können Kriterien nennen, über die Nachrichten und Dokumente sowie Strukturierung und Standardisierung der Inhalte differenziert werden können.
- Sie können aufzeigen, wie über Implementierungsleitfäden Business Regeln für konkrete CDA-Anwendungen formuliert werden, die in Form von referenzierten Templates (Constraints) implementiert werden.

- Sie können in Abgrenzung von HL7 V3 den alternativen HL7-Standard und Architekturansatz FHIR erläutern und aufzeigen, wie standardisierte XML-Ressourcen über REST-Kommunikation zu interoperablen Anwendungen im Gesundheitswesen genutzt werden können.
- Sie können weitere Beispiele für (domain-abhängige) Standards mit eigenen Informationsmodellen, Templates (Constrain-Mechanismen), Vokabularien und Identifikatoren nennen und kurz skizzieren, u.a. ISO 13606 bzw. openEHR mit seinem "Two-level-approach (Archetypes)", ISO/IEEE 11073 für medizinische Geräte, DICOM für medizinische Bilder und CDISC für klinische Studien.
- Sie können die IHE-Initiative mit Integrationsprofilen zur konkreten Umsetzung praxisrelevanter Interoperabilität skizzieren, inkl. der Rolle von Connectathons zur Vergabe von Conformance Statements.
- Sie können die Rolle der Sprache auf syntaktischer, semantischer und pragmatischer Ebene für medizinische Inhalte erläutern und einfache Verarbeitungsansätze für medizinische Freitexte skizzieren.
- Sie können ausgehend vom semiotischen Dreieck Termini (inkl. Termrelationen) von Begriffen (inkl. Begriffsrelationen) differenzieren und zusammen mit Kodes aus standardisierten Vokabularien ihren Bezug zum Thema "semantische Interoperabilität" diskutieren.
- Sie können die extensionale und intensionale Begriffsdefinitionen, typische Begriffsrelationen und Taxonomien erläutern.
- Sie können Eigenschaften, Typen und wesentliche Defizite aktuell verwendeter Vokabularien nennen.
- Sie können (begriffsorientierte) Terminologien / Ontologien von (statistischen) Klassifikationen und evtl. Thesauren abgrenzen, die auf anderen Ordnungsprinzipien basieren und daher um eine Konzeptebene ergänzt werden (z.B. ICD-11).
- Sie können begründen, warum Terminologien mit einer größeren Ausdrucksmächtigkeit dem Prinzip der Post-Koordination folgen müssen und daher eine "logische Grammatik" zum Nachweis der Konsistenz, Äquivalenz bzw. Subsumption zwischen Begriffsausdrücken erforderlich ist.
- Sie können hierfür die Verwendung von Beschreibungslogik für T-Box- und A-Box-Axiome im Vergleich zur Prädikatenlogik motivieren.
- Sie können Formalisierungen von Inhalten mittels beschreibungslogischer Konstruktoren erstellen bzw. interpretieren, insbesondere unter Beachtung der zugrundeliegenden "Open World Assumption".
- Sie können diese Inhalte über den Ontologie-Editor Protégé abbilden und per Beweissystem (Reasoner) auswerten.
- Sie können mehrere Mehrwerte einer im GALEN-Projekt entwickelten medizinischen Ontologie skizzieren.
- Sie können die Historie, Anwendungen und den strukturellen Aufbau der Referenzterminologie SNOMED CT erläutern.
- Sie können das bei SNOMED CT verwendete OWL 2 Sprachprofil "EL" erläutern.
- Sie können die besondere Problematik der "part-of"-Relation in medizinischen Ontologien erläutern und deren beschreibungslogische Abbildung sowohl über den SEP-Tripel-Ansatz als auch über Rolleninklusionen (right identity on roles) erklären.
- Sie können alternativ zu A-Box-Deduktionen mit Protégé einen Triplestore mit RDF-Fakten und OWL-Konzeptwissen nutzen und mittels SPARQL-Anfragen gewünschte Schlussfolgerungen (z.B. Arzneimittel-Wechselwirkungen) formulieren.
- Sie können Gründe für die Berücksichtigung ontologischer Prinzipien bei (SNOMED CT -) Konzeptdefinitionen nennen und Beispiel nennen, u.a. Top-Level-Ontologie, unzulässige primitiver Subsumption, nicht-terminologisches Wissen, ...
- Sie können die TermInfo-Problematik skizzieren, d.h. die Überlappung semantischer Repräsentation in Informationsmodellen (wie HL7 RIM) und kompositionellen Terminologien (wie SNOMED CT)
- Sie können Middleware-Komponenten nennen und erläutern, die zur Umsetzung der semantischen Inhalte in praktischen IT-Umgebungen erforderlich sind, z.B. Terminologie-Server, Metadaten-Repository, OID-Registry, usw.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Setzt voraus:

- Informatik im Gesundheitswesen - eHealth (CS3300-KP08, CS3300SJ14)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Josef Ingenerf

Literatur:

- Baader F, et al.: The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications - 2. aktualisierte Auflage. Cambridge University Press 2010 (ISBN 978-0-521-15011-8)
- Benson T.: Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED - London: Springer 2010 (ISBN 978-1-84882-802-5)
- Boone K W.: The CDA TM book - Springer 2011 (ISBN 978-0-857-29335-0)
- Elkin P L.: Terminology and Terminological Systems - Springer 2012 (ISBN 978-1-447-12815-1)
- Hinchley A.: Understanding version 3 - a primer on the HL7 version 3 communication standard - Mönch Publishing 2007 (ISBN 978-3-933-81921-5)
- Staab S, Studer R.: Handbook on Ontologies - Springer 2009 (ISBN 978-3-540-70999-2)

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

CS4364 - Semantische Datenintegration in der Medizin (SemDatInt)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4364-V: Semantische Datenintegration in der Medizin (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4364-Ü: Semantische Datenintegration in der Medizin (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 90 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Medizinische Daten sind sehr heterogen und oftmals in proprietären Formaten repräsentiert. Grob unterscheidet man klinische Daten, medizinische Bilddaten, molekularbiologischen OMICS- Daten und Wellness-Daten. In der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden moderne Verfahren zur semantischen Integration medizinischer Daten kennenlernen. Hierbei werden internationale Standards und Ontologien genutzt, um heterogene Daten semantisch korrekt zu fusionieren und auszutauschen. Beim Austausch patientenspezifischer Daten spielen zudem die Rahmeninfrastruktur, Datenschutzaspekte, Patienteneinwilligung und Pseudonymiserungsdienste eine wichtige Rolle.
- Informationsintegration bei verteilten Systemen im Gesundheitswesen: IST-Situation (HL 7 V2 etc.)
- Konzepte zu semantischen Datenintegration
- Rahmeninfrastruktur für die semantische Datenintegration
- Datenschutzaspekte, Patienteneinwilligung, Pseudonymisierungsdienste
- Methoden zur Integration klinischer Daten
- Middleware-Technologien für einrichtungsübergreifend interoperable verteilte Systeme
- Medizinische Standards für eine verbesserte semantische Interoperabilität in der Medizin
- HL7 Version 3: Framework mit statischer und dynamischer Modellierung, HL7 CDA (Clinical Document Architecture), HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) ISO 13606 bzw. openEHR mit Alternative für Informationsmodell (IS) => 2-Ebenen-Ansatz: separat definierte und ins IS integrierbare klinische Inhaltsmodelle (Archetypen)
- Informationsmodell, Templates und Terminologien für medizinische Bilder (DICOM SR)
- Domain-Informationsmodelle und Terminologien für medizinische Geräte (ISO/IEEE 11073)
- Informationsmodell und Terminologien für die klinische Forschung und Studien (CDISC)
- IHE (Integrating the Healthcare Enterprise): Integrationsprofile
- Terminologien und Ontologien für eine verbesserte semantische Interoperabilität in der Medizin
- Unified Medical Language System (UMLS): Terminologieserver und terminologische Dienste
- Semantic Web Standards: RDF, RDF-Schema, OWL, SPARQL, usw.
- Beschreibungslogiken: Repräsentation und Inferenz für (formale) Ontologien
- Referenzterminologie in der Medizin: SNOMED CT
- Terminologien/Ontologien für molekularbiologische Daten OBO
- Terminologien/Ontologien für medizinische Bilddaten: RadLex usw.
- Metadaten-Repository; auch Master Data (Stammdaten) Management

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studenten können die IST-Situation der semantischen Interoperabilität im ambulanten und stationären Sektor erläutern (HL 7 V2 etc.)
- Sie können das Problem syntaktischer, struktureller und semantischer Heterogenität bei verteilten Anwendungssystemen erläutern und Beispiele nennen.
- Sie können Ziele und Herausforderungen einer anvisierten SOLL-Situation (semantischer) Interoperabilität in der Medizin erläutern.
- Sie kennen Konzepte zu semantischen Datenintegration
- Sie können die benötigte Rahmeninfrastruktur für die semantische Datenintegration beschreiben
- Sie kennen Verfahrensweisen, durch die Datenschutzaspekte berücksichtigt werden (incl. Typen von Patienteneinwilligungen, Pseudonymisierungsdienste etc.)
- Sie können den modell-gestützten HL7 V3 - Standard mit seinen statischen und dynamischen Modellanteilen und das RIM-Modell und seine Backbone-Klassen interpretieren.
- Sie können Kriterien nennen, über die Nachrichten und Dokumente sowie Strukturierung und Standardisierung der Inhalte differenziert werden können.
- Sie können die IHE-Initiative mit Integrationsprofilen zur konkreten Umsetzung praxisrelevanter Interoperabilität skizzieren, inkl. der

Rolle von Connectathons zur Vergabe von Conformance Statements.
- Sie können (begriffsorientierte) Terminologien / Ontologien von (statistischen) Klassifikationen und evtl. Thesauren abgrenzen, die auf anderen Ordnungsprinzipien basieren und daher um eine Konzeptebene ergänzt werden (z.B. ICD-11).
- Sie können begründen, warum Terminologien mit einer größeren Ausdrucksmächtigkeit dem Prinzip der Post-Koordination folgen müssen und daher eine "logische Grammatik" zum Nachweis der Konsistenz, Äquivalenz bzw. Subsumption zwischen Begriffsausdrücken erforderlich ist.
- Sie können Formalisierungen von Inhalten mittels beschreibungslogischer Konstruktoren erstellen bzw. interpretieren, insbesondere unter Beachtung der zugrundeliegenden "Open World Assumption".
- Sie kennen die Struktur radiologische Terminologien und Ontologien (SNOMED CT, RADLEX etc.) und können diese bei der semantischen Datenintegration verwenden.
- Sie können die Struktur und von Middleware-Komponenten nennen und erläutern
- Sie kennen Methoden zur Realiesrung von Terminologie-Servern und Metadaten-Repositories.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Informatik im Gesundheitswesen - eHealth (CS3300-KP08, CS3300SJ14)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Literatur:

- Baader F, et al.: The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications - 2. aktualisierte Auflage. Cambridge University Press 2010 (ISBN 978-0-521-15011-8)
- Benson T.: Principles of Health Interoperability, HL7 and SNOMED - London: Springer 2010 (ISBN 978-1-84882-802-5)
- Boone K W.: The CDA TM book - Springer 2011 (ISBN 978-0-857-29335-0)
- Elkin P L.: Terminology and Terminological Systems - Springer 2012 (ISBN 978-1-447-12815-1)
- Hinchley A.: Understanding version 3 - a primer on the HL7 version 3 communication standard - Mönch Publishing 2007 (ISBN 978-3-933-81921-5)
- Staab S, Studer R.: Handbook on Ontologies - Springer 2009 (ISBN 978-3-540-70999-2)

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

CS4366 - Medical Data Analytics (MDA)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4366-V: Medical Data Analytics (Vorlesung, 4 SWS)
- CS4366-Ü: Medical Data Analytics (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 110 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Aktuelle Verfahren zur Aufbereitung und Analyse verschiedener medizinischer Daten
- Methoden zur Analyse klinischer Daten
- Verfahren zur automatischen Analyse und Interpretation von Biosensordaten
- Verfahren zur Weiterverarbeitung und Interpretation von extrahierten Bildmerkmalen
- Radiomics-Methoden zur Detektion von Biomarkern
- Korrelationsverfahren zur Analyse der Zusammenhänge zwischen Bildinformationen mit genetischen Information
- Methoden zur Analyse von OMICS-Daten
- Verfahren zur Bestimmung genetischer und molekularbiologischer Biomarker
- Big Data Analytics -Methoden von enorm umfangreichen Datenmengen zur Analyse von Biosensordaten und Wellness-Daten, die mithilfe von Sensoren, Kameras etc. im sowohl im Alltag als auch im Behandlungskontext im Krankenhaus erfasst werden können.
- Problemangepasste Methoden der statistischen Analyse sowie der weitergehenden automatischen Interpretation mithilfe von Verfahren des maschinellen Lernens
- Methoden der computerunterstützten Entscheidungsfindung und Prognostik zur Unterstützung der medizinischen Diagnostik und Therapie.
- Beispielhafte Anwendung der Methoden in aktuellen Problemstellungen zur Integration, Aufbereitung, Analyse und Interpretation heterogener medizinischer Daten aus dem klinischen Alltag und der klinischen Forschung vorgestellt.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen aktuelle Verfahren zur Aufbereitung und Analyse verschiedener medizinischer Daten.
- Sie können Methoden zur Analyse klinischer Daten sowie Verfahren zur automatischen Analyse und Interpretation von Biosensordaten einsetzen und ihre Ergebnisse systematisch evaluieren und interpretieren.
- Sie kennen Verfahren zur Weiterverarbeitung und Interpretation von extrahierten Bildmerkmalen und Radiomics-Methoden zur Detektion von Biomarkern.
- Sie kennen verschiedene Methoden zur Analyse von OMICS-Daten .
- Sie beherrschen Korrelationsverfahren und können diese zur Analyse der Zusammenhänge zwischen Bildinformationen mit genetischen Information einsetzen.
- Sie können verschiedene Methoden zur Analyse von enorm umfangreichen Datenmengen auswählen und problemspezifisch bewerten.
- Sie sind in der Lage, eigenständige Auswertungen umfangreicher Datenmengen, die mit Biosensoren, Kameras etc. erfasst werden, durchzuführen.
- Sie kennen verschiedene Methoden der statistischen Analyse sowie der weitergehenden automatischen Interpretation mithilfe von Verfahren des maschinellen Lernens und könne diese problemspezifisch auswählen und optimiert einsetzen.
- Sie kennen verschiedene Methoden der computerunterstützten Entscheidungsfindung und Prognostik zur Unterstützung der medizinischen Diagnostik und Therapie.
- Sie sind in der Lage, die gelernten Methoden in beispielhaften Anwendungen zur Aufbereitung, Analyse und Interpretation heterogener medizinischer Daten einzusetzen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Informatik im Gesundheitswesen - eHealth (CS3300-KP08, CS3300SJ14)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

CS4370-KP04, CS4370 - Fortgeschrittene Verfahren der Medizinischen Bildverarbeitung (2014) (FVMB2014)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4371-V: Fortgeschrittene Verfahren der Med. Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4371-Ü: Fortgeschrittene Verfahren der Med. Bildverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Anwendungen von Bildverarbeitungsmethoden in der Medizin
- Superauflösungsverfahren
- Rauschunterdrückung und Inhomogenitätskorrektur
- Lineare und nicht-lineare Dimensionsreduktion
- Patch-basierte Bildverarbeitung und Non-local Means
- Fusion von Bildsegmentierungen (NLM und STAPLE)
- Random-Walk Algorithmus für interaktive Segmentierung
- Nicht-lineare Registrierung und Bewegungsschätzung (optischer Fluss)
- Ähnlichkeitsmaße für multi-modale Fusion
- Einführung in diskrete graphenbasierte Optimierung
- Viterbi-Algorithmus und Message Passing für Stereoberechnung
- Graph-Cut Segmentierung und weitere Anwendungen
- Extraktion von Bildmerkmalen und Deskriptoren
- Korrespondenzfindung mit Landmarken

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende kennen die grundlegenden Verfahren zur Segmentierung, Registrierung und Verarbeitung medizinischer Bilder.
- Sie können Methoden mit fachgerechten Begriffen beschreiben.
- Sie können Verfahren der Bildverarbeitung als Minimierung einer Energiegleichung beschreiben.
- Sie können hierfür ein dünnbesetztes Gleichungssystem aufstellen.
- Sie können methodische Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Anwendungen und Verfahren herstellen.
- Sie verstehen die Überführung von kontinuierlichen Problemen in diskrete Optimierungsaufgaben.
- Sie können Lösungsverfahren der diskreten Optimierung nachvollziehen.
- Sie können verschiedene Methoden und Algorithmen gegeneinander vergleichen und anwendungsbezogen auswählen.
- Sie kennen moderne Anwendungsbereiche der medizinischen Bildverarbeitung in der Praxis.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Medizinische Bildgebung und Medizinische Bildverarbeitung (ME3000-KP08, ME3000SJ14)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. Mattias Heinrich

Literatur:

- H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung - Stuttgart: Vieweg &Teubner 2009
- M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis and Machine Vision - 2nd edition. Pacific Grove: PWS Publishing 1998

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Dieses Modul wird durch das gleichnamige Modul CS4371 ersetzt. Diese Modulnummer steht mit diesen ECTS aber noch in der Ordnung; es wird gelöscht mit der nächsten Änderung der Ordnung.

CS4371-KP08, CS4371 - Fortgeschrittene Verfahren der Medizinischen Bildverarbeitung (FVMB)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Vertiefungsmodul), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4371-V: Fortgeschrittene Verfahren der Med. Bildverarbeitung (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4371-Ü: Fortgeschrittene Verfahren der Med. Bildverarbeitung (Übung, 2 SWS)
- CS4371-P: Fortgeschrittene Verfahren der Med. Bildverarbeitung (Praktikum, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 90 Stunden Präsenzstudium
- 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Anwendungen von Bildverarbeitungsmethoden in der Medizin
- Superauflösungsverfahren
- Rauschunterdrückung und Inhomogenitätskorrektur
- Lineare und nicht-lineare Dimensionsreduktion
- Patch-basierte Bildverarbeitung und Non-local Means
- Fusion von Bildsegmentierungen (NLM und STAPLE)
- Random-Walk Algorithmus für interaktive Segmentierung
- Nicht-lineare Registrierung und Bewegungsschätzung (optischer Fluss)
- Ähnlichkeitsmaße für multi-modale Fusion
- Einführung in diskrete graphenbasierte Optimierung
- Viterbi-Algorithmus und Message Passing für Stereoberechnung
- Graph-Cut Segmentierung und weitere Anwendungen
- Extraktion von Bildmerkmalen und Deskriptoren
- Korrespondenzfindung mit Landmarken

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende kennen die grundlegenden Verfahren zur Segmentierung, Registrierung und Verarbeitung medizinischer Bilder.
- Sie können Methoden mit fachgerechten Begriffen beschreiben.
- Sie können Verfahren der Bildverarbeitung als Minimierung einer Energiegleichung beschreiben.
- Sie können hierfür ein dünnbesetztes Gleichungssystem aufstellen.
- Sie können methodische Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Anwendungen und Verfahren herstellen.
- Sie verstehen die Überführung von kontinuierlichen Problemen in diskrete Optimierungsaufgaben.
- Sie können Lösungsverfahren der diskreten Optimierung nachvollziehen.
- Sie können mathematische Konzepte in praktische Anwendungen der medizinischen Bildverarbeitung umsetzen.
- Sie können praktische Problemstellungen in C++ implementieren.
- Sie können verschiedene Methoden und Algorithmen gegeneinander vergleichen und anwendungsbezogen auswählen.
- Sie kennen moderne Anwendungsbereiche der medizinischen Bildverarbeitung in der Praxis.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Medizinische Bildverarbeitung (CS3310-KP04)
- Medizinische Bildverarbeitung (CS3310-KP08, CS3310SJ14)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. Mattias Heinrich

Literatur:

- M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis and Machine Vision - 2nd edition. Pacific Grove: PWS Publishing 1998

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch 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):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln und Programmieraufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4371-L1: Fortgeschrittene Verfahren der Medizinischen Bildverarbeitung, mündliche Prüfung

Dieses Modul ersetzt das gleichnamige Modul CS4370, das nicht mehr angeboten wird.

CS4374-KP06 - Medical Deep Learning (MDL)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Vertiefungsmodul), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4374-V: Medical Deep Learning (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4374-Ü: Medical Deep Learning (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 80 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Gesundheitsversorgung für Herzerkrankungen:
- EKG-Signalanalyse zur Arrhythmieerkennung oder Schlafapnoe und für mobile Low-Cost-Geräte
- MRT-Sequenzanalyse zur anatomischen Segmentierung und zeitlichen Modellierung
- Multimodales Retrieval klinischer Fälle und Vorhersage:
- Pathologie und semantische Bilderfassung und -lokalisierung
- Analyse von Text / natürlicher Sprache (Radiologieberichte / Studienartikel) für multimodales Data Mining in Electronic Health Records (EHR)
- Computergestützte Erkennung und Klassifizierung von Krankheiten:
- CT Lungenknotenerkennung für die Krebsvorsorge mit Transferlernen
- Schwach überwachte Anomalieerkennung und Biomarkererkennung
- Interpretierbare und zuverlässige Deep Learning Systeme
- Menschliche Interaktion und Korrektur innerhalb von Deep-Learning-Modellen
- Visualisierung von Unsicherheiten und intern erlernten Darstellungen
- Deep Learning Konzepte, Architekturen und Hardware
- Faltungsnetzwerke, Residuales Lernen, Tiefe Netzwerke
- Verlustfunktionen, Ableitungen, stochastische Optimierung
- Azyklische Graphennetzwerke, generative adversariale Netzwerke
- Cloud Computing, GPUs, Low Precision Computing, DL-Frameworks.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen die Bedeutung von Datensicherheit, Patientenanonymisierung und Ethik für klinische Studien mit sensiblen Daten.
- Sie kennen Methoden und Werkzeuge zum Sammeln, Vorverarbeiten, Speichern und Annotieren großer Datensätze für das tiefe Lernen aus medizinischen Daten.
- Sie haben ein gutes Verständnis für tiefe / faltungsneuronale Netzwerke für die allgemeine Datenverarbeitung (Signale / Text / Bilder), ihren Lernprozess und die Bewertung ihrer Qualität für neue Daten.
- Sie verstehen die Prinzipien von schwach überwachtem Lernen, Transferlernen, Konzeptfindung und generativen adversarialen Netzwerken.
- Sie wissen, wie man erlernte Merkmalsdarstellungen für die Interpretation und Visualisieren von hochdimensionalen abstrakten Daten untersucht.
- Sie können moderne Netzwerkarchitekturen in DL-Frameworks implementieren und diese an gegebene Probleme in der Medizin anpassen und erweitern.
- Sie haben einen breiten Überblick über aktuelle Anwendungen des tiefen Lernens in der Medizin in Forschung und klinischer Praxis und können ihr Wissen auf zukünftige Themen übertragen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Mattias Heinrich

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. Mattias Heinrich

Literatur:

- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio und Aaron Courville: Deep Learning - The MIT Press

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln und Programmieraufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4374-L1 Medical Deep Learning, mündliche Prüfung

CS4390-KP05, CS4390 - Virtual Reality in der Medizin (VRMed)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	5	20

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4390-V: Virtual Reality in der Medizin (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4390-Ü: Virtual Reality in der Medizin (Übung, 1 SWS)
- CS4390-P: Virtual Reality in der Medizin (Praktikum, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 70 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Ausgewählte Themen der Computer-gestützten Chirurgie: Virtual- und Augmented-Reality Methoden in Training, Planung und Navigation - im Detail:
- Algorithmen zur visuo-haptischen Darstellung medizinischer Bilddaten unter Einbeziehung aktueller Forschungsarbeiten aus der Virtual (VR) und Augmented Reality (AR):
- Segmentierung und Modellgenerierung aus medizinischer Bilddaten:
- Oberflächenmodelle
- Volumenmodelle
- Vertiefte Methoden des direkten und indirekten Volumenrendering (z.B. Ray Tracing)
- Registrierung zwischen Realsituation und virtueller Welt
- Computergestützte Navigation in der Medizin
- Visuelle Immersion durch Stereo-Bildgebung
- Haptische Immersion durch Kraftrückkopplung, Proxymethoden
- Haptische 3D-Interaktionen in virtuellen Körpern
- Hard- und Software-Komponenten von Simulatoren-, Planungs- und Navigationssystemen
- Bewertungmethoden der Trainingsleistung des Übenden (vgl. Serious Computer Games)
- Bewertung und Qualitätssicherung von VR-Systemen während der Entwicklung
- Beispielanwendungen Virtual/Augmented Reality in Training, Planung und Navigation

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können fortgeschrittene Verfahren der VR und AR einordnen, erläutern und für eine Problemstellung auswählen.
- Sie sind in der Lage, fortgeschrittene Methoden der Erzeugung virtueller Organ- und Körpermodelle zu erklären und zu charakterisieren.
- Sie kennen verschiedene Ansätze zur Patientenmodellierung, können die Modellierungsannahmen beschreiben und erläutern.
- Sie sind befähigt, die Eigenschaften verschiedener VR-Welt-Registrierungsmethoden einzuschätzen und für ein konkretes Registrierungsproblem Apparaturen und Methoden problemspezifisch auszuwählen.
- Sie kennen Methoden der computergestützten Navigation und können die Eigenschaften verschiedener Ansätze erläutern und beispielhaft anwenden.
- Sie können verschiedene vertiefte medizinische Visualisierungstechniken charakterisieren und anwendungsspezifisch sinnvoll auswählen und anwenden.
- Sie können verschiedene vertiefte haptische Interaktionstechniken charakterisieren und problemspezifisch auswählen und anwenden.
- Die Studierenden lernen aktuelle Bewertungsmethoden einerseits für Übende und andererseits Systeme aus dem VR-Themengebiet kennen und können diese problemspezifisch charakterisieren und auswählen.
- Die Studierenden lernen aktuelle medizinische Anwendungen der VR-Simulation praktisch kennen und können Teilkomponenten implementieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Medizinische Bildverarbeitung (CS3310-KP08, CS3310SJ14)

Modulverantwortlicher:

- PD Dr. rer. biol. hum. habil. Andre Mastmeyer

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- PD Dr. rer. biol. hum. habil. Andre Mastmeyer

Literatur:

- H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung - 2. Auflage, Vieweg u. Teubner 2009
- B. Preim, C. Botha: Visual Computing for Medicine - Morgan Kaufmann, 2014
- P.M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange: Computerassistierte Chirurgie - Elsevier, 2010

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Dieses Modul wird durch das gleichnamige Modul CS4390-KP06 ersetzt.

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

CS4410-KP08, CS4410 - Neuroinformatik und Computer Vision (NeuroVisio)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1., 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS4405 T: Neuroinformatik (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS4250 T: Computer Vision (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 240 Stunden (siehe Modulteile)

Lehrinhalte:

- s. Modulteile

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- s. Modulteile

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik

- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz
- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth
- Prof. Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk

Literatur:

- : Siehe Literatur in den Modulteilen

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):
- CS4410-L1: Neuroinformatik und Computer Vision, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Besteht aus CS4405 T, CS4250 T)

CS4441-KP08, CS4441 - Molekulare Bioinformatik und Modellierung biologischer Systeme (BioinfBioS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS4440 T: Molekulare Bioinformatik (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe MA4450 T-INF: Modellierung biologischer Systeme (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 240 Stunden (siehe Modulteile)

Lehrinhalte:

- s. Modulteile

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- s. Modulteile

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Institut für Neuro- und Bioinformatik

- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz
- MitarbeiterInnen des Instituts
- Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller
- Prof. Lars Bertram

Literatur:

- : Siehe Literatur in den Modulteilen

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4441-L1: Molekulare Bioinformatik und Modellierung biologischer Systeme, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Besteht aus CS4440 T, MA4450 T-INF)

CS4451-KP06 - Privacy (Privacy)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4451-V: Privacy (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4451-Ü: Privacy (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Privatsphärenerhaltende Statistiken (Differential Privacy)
- Privatsphärenerhaltendes Maschinelles Lernen (Machine Learning)
- Privacy-Angriffe gegen maschinell gelernte Modelle
- Privatsphärenerhaltende Berechnungen in Verteilten Systemen
- Stylometrie: De-Anonymisierung über den Schreibstil
- Anonymität

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Tieferes Verständnis über algorithmischen und mathematische Methoden zum Schutz privater Daten
- Fähigkeit, komplexere Sicherheitsanforderungen zu analysieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Trustworthy AI (CS5075-KP06)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Esfandiar Mohammadi

Lehrende:

- Institut für IT-Sicherheit
- Prof. Dr. Esfandiar Mohammadi

Literatur:

- C. Dwork, A. Roth: The Algorithmic Foundations of Differential Privacy - Now Publishers Inc, 2014
- Stanford: Encyclopedia of Philosophy on Privacy
- Andrej Bogdanov: Lecture notes by Andrej Bogdanov from Chinese University of Hong Kong
- Journal und Konferenz-Publikationen: wird aktuell benannt

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

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):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4451-L1: Privacy, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom 30.1.2023 kann dieses Modul für Master SGO ab WS 2019 im Bereich 5. Wahlpflicht gewählt werden.

CS4670-KP04, CS4670 - Ambient Computing (AmbComp)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Wahlpflicht), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Pflicht), Medieninformatik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4670-V: Ambient Computing (Vorlesung, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Aktuelle Paradigmen in der Computertechnik
- Smarte Komponenten
- Software-Architekturen
- Kontext-sensitive Systeme
- Umgebungsintelligenz
- Interaktive ambiente Mediensysteme
- Ambient Computing Anwendungen (AAL)
- Ethische, legale und soziale Implikationen (ELSI)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden sind in der Lage, Möglichkeiten, Konzepte und Probleme Ambienter Systeme einzuschätzen
- Sie haben einen Überblick über die aktuellen Technologien und Systeme für die Entwicklung Ambienter Systeme
- Sie sind in der Lage, die aktuellen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Ambient Computing zu verfolgen und zu beurteilen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader

Literatur:

- John Krumm: Ubiquitous Computing Fundamentals - CRC Press, 2009
- Stefan Poslad: Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions - Wiley, 2009

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- keine

Modulprüfung(en):
- CS4670-L1: Ambient Computing, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Anteil Institut für Telematik an V ist 100%)

CS5130-KP04, CS5130 - Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (OntoDB)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5130-V: Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5130-Ü: Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundlagen für das Verständnis von Datenbanken, für Sprachen zur konzeptuellen Modellierung (Ontologien) sowie für Anfragesprachen und Prozessbeschreibungssprachen
- Ontologiebasierter Datenzugriff
- Ontologie-Entwicklung und -Integration
- Datenaustausch und Datenintegration (Schema-Abbildungen, Duplikaterkennung, Behandlung von Inkonsistenzen, Integration mit relationalen und ontologischen Einschränkungen, unvollständige Daten)
- Stromorientierte Verarbeitung von Daten (z.B. für Sensornetze, Robotikanwendungen, Web-Agenten) unter Berücksichtigung eines ontologiebasierten Datenzugriffs und der effizienten Erkennung von komplexen Ereignissen
- Nicht-symbolische Daten und deren symbolische Annotation (z.B. für Anwendungen in Medizin- und Bioinformatik oder Medieninformatik), Syntax, Semantik, hybride Entscheidungs- und Berechnungsprobleme und deren Komplexität, Algorithmen und deren Analyse
- Daten- und Ontologie-orientierte Prozessanalyse (z.B. für bioinformatische Signalwege) und -gestaltung (z.B. für nicht-triviale Geschäftsprozesse)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Wissen: Die Studierenden werden an die nötigen formalen Grundlagen von Datenbanken und Ontologien herangeführt, sodass die Studierenden einen Überblick über Konzepte, Methoden und Theorien erwerben, die für das Verständnis, die Analyse und den Entwurf von Informationssystemen in großen Kontexten, wie z.B. das Web, nötig sind.
- Fertigkeiten: Die Studierenden entwickeln ein Grundverständnis für logisch-formale Methoden, das es ihnen erlaubt, die Möglichkeiten und Grenzen von konkret vorliegenden und eventuell zu konstruierenden Informationssystemen richtig einzuschätzen, sowohl bzgl. Korrektheit und Vollständigkeit (Macht das System was es soll? Wenn ja, auch in allen Fällen?) als auch bzgl. der Ausdrucksstärke (Lassen sich gewünschte Anfragen überhaupt formulieren? Welche andere Sprache ist äquivalent?) und letztlich auch bzgl. der Performanz (Wie lange dauert es, bis das System zu einer Antwort kommt? Wie viel Platz benötigt es?). Neben diesen Analysefähigkeiten erhalten die Studierenden logische Modellierungsfertigkeiten anhand von realen Anwendungsszenarien aus Industrie (Business-Processing, Integration von Datenressourcen, Verarbeitung von zeitbasierten und Ereignisdaten) und Medizin (Sensornetze, Genom-Ontologien, Annotation). Nicht nur erhalten die Studierenden die Möglichkeit, anhand ihres Wissens zu beurteilen, welches logische Modell für ein Anwendungsszenario geeignet ist, sie sind auch in der Lage, erforderlichenfalls ein eigenes logisches Modell zu konstruieren.
- Sozialkompetenz und Selbständigkeit: Studierende arbeiten in Gruppen, um Übungsaufgaben und kleine Projekte zu bearbeiten, und sie werden angeleitet, Lösungen in einem Kurzvortrag zu präsentieren. Selbständige praktische Arbeiten der Studierenden werden durch Übungen mit praktischen Ontologie- und DB-Systemen gefördert.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Voraussetzung für:

- Web-Mining-Agenten (CS5131-KP08, CS5131)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller
- PD Dr. Özgür Özçep

Literatur:

- S. Abiteboul, R. Hull, V. Vianu: Foundations of Databases - Addison-Wesley, 1995
- M. Arenas, P. Barcelo, L. Libkin, and F. Murlak: Foundations of Data Exchange - Cambridge University Press, 2014
- F. Baader, D. Calvanese, D.L. McGuinness, D. Nardi, and P.F. Patel-Schneider (Eds.): The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, and Applications - Cambridge University Press, 2010
- S. Chakravarthy, Q. Jiang: Stream Data Processing A Quality of Service Perspective - Springer, 2009
- L. Libkin: Elements Of Finite Model Theory (Texts in Theoretical Computer Science. An Eatcs Series) - SpringerVerlag, 2004

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):
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Modulprüfung(en):
- CS5130-L1: Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

Diese Lehrveranstaltung setzt die folgenden Bachelor-Module voraus:
- Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen I + II (MA1000, MA1500)
- Datenbanken (CS2700)

Empfohlen wird die Teilnahme an den folgenden Modulen:
- Einführung in die Logik (CS1002)
- Bachelor-Projekt Informatik (CS3701) zum Thema Logikprogrammierung
- Non-Standard Datenbanken (CS3202)

CS5131-KP08, CS5131 - Web-Mining-Agenten (WebMining)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5131-V: Web-Mining-Agenten (Vorlesung, 4 SWS)
- CS5131-Ü: Web-Mining-Agenten (Übung, 1 SWS)
- CS5131-P: Web-Mining-Agenten (Praktikum, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Wahrscheinlichkeiten und generative Modelle für diskrete Daten
- Gauss-Modelle, Bayesscher und frequentistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff
- Graphische Wahrscheinlichkeitsmodelle (z.B. Bayessche Netze), Lernen von Parametern und Strukturen (Algorithmen BME, MAP, ML, EM), wahrscheinlichkeitsbasierte Klassifikation, Relationale graphische Wahrscheinlichkeitsmodelle
- Dynamische graphische Wahrscheinlichkeitsmodelle (dynamische Bayessche Netzwerke, Markov-Annahme, Zustandsübergangs- und Sensor-Modelle, Berechnungsprobleme: Filterung, Prädiktion, Glättung, wahrscheinlichste Zustandsfolge), Erweiterungen (Hidden-Markov-Modelle, Kalman-Filter), exakte und approximative Verfahren zur Lösung von Berechnungsproblemen, Automatische Bestimmung von Parametern und Struktur von dynamischen graphischen Wahrscheinlichkeitsmodellen
- Kausale Netze (Intervention, instrumentale Variable, Kontrafaktische Konditionale)
- Gemischte Modelle, Latente lineare Modelle (LDA, LSI, PCA), dünn besetzte lineare Modelle
- Entscheidungsfindung unter Unsicherheit: Nützlichkeitstheorie, Entscheidungsnetzwerke, Wert von Information, sequentielle Entscheidungsprobleme und -Algorithmen (Wert-Iteration, Strategie-Iteration), Markov-Entscheidungsprobleme (MDPs), entscheidungstheoretische konstruierte Agenten, Markov-Entscheidungsprobleme unter partieller Beobachtbarkeit (POMDP), dynamische Entscheidungsnetzwerke, Parameter- und Strukturbestimmung durch wiederholte Verstärkung (reinforcement learning)
- Interaktion von Agenten: Spieltheorie, Betrachtung von Entscheidungen und Aktionen mehrerer Agenten (Nash-Gleichgewicht, ?Bayes-Nash-Gleichgewicht), Soziale Entscheidung (Abstimmung, Präferenzen, Paradoxien, Arrow's Theorem), Mechanismen, ?Mechanismen-Entwurf (kontrollierte Autonomie), Bilaterale Mechanismen: Regeln des Zusammentreffens (rules of encounter)
- Multimedia-Interpretation für Webrecherchen (Erkennung benannter Entitäten, Duplikateliminierung, Interpretation von Inhalten, probabilistische Bewertung von Interpretationen, Linkanalyse, Netzwerkanalyse)
-
- Informationsassoziation und -recherche, Anfragebeantwortung und Empfehlungsgenerierung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Wissen: Studierende können die Agentenabstraktion erläutern und Informationsgewinnung im Web (web mining) als rationales Verhalten erläutern. Sie können Details der Architektur von Mining-Agenten (Ziele, Nützlichkeitswerte, Umgebungen) erläutern. Der Begriff des kooperativen und nicht-kooperativen Agenten kann durch die Studierenden im Rahmen von Entscheidungsproblemen diskutiert werden. Um Agenten mit Fähigkeiten zum Umgang mit Unsicherheiten bei der Informationsrecherche in Realweltszenarien auszustatten, können Studierende die wesentlichen Repräsentationswerkzeuge aufzeigen (z.B. Bayessche Netzwerke) und Algorithmen für Berechnungsprobleme für statische und dynamische Szenarien erläutern. Techniken zur automatischen Berechnung von verwendeten Repräsentationen und Modellen können erklärt werden. Damit Agenten mit Entscheidungs-findungskompetenz ausgestattet werden können (zum Beispiel, um festzulegen, wo weiter im Web gesucht werden soll) sind Studierende in der Lage, Entscheidungsfindungsprozesse für einfache und sequentielle Kontexte zu beschreiben und zu gestalten, so dass Szenarien beherrscht werden können, in denen die Agenten vollen oder auch nur partiellen Zugriff auf den Zustand ihres umgebenden Systems haben und den Wert von möglicherweise akquirierbaren Informationen für festgelegte Aufgaben abschätzen müssen. Studierende verfügen über Wissen zur Erläuterung der klassischen und der neueren Techniken zur zielgerichteten Anreicherung von unstrukturierten Daten mit symbolischen Beschreibungen (Multimediadaten-Interpretation, Annotation).
- Fertigkeiten:Die Studierenden sind in der Lage, für den Aufbau von Web-Recherche-Systemen geeignete Repräsentations- und Kooperationsformen für Teilprozesse bzw. Agenten auszuwählen. Auf der Basis von multimodalen Daten können die Studierenden Mining-Systeme aufbauen, um explizit gegebene Dateneinheiten (Textdokumente, relationale Daten, Bilder, Videos) auszuwerten, so dass für bestimmte Anfragekontexte nicht nur die Einheiten einfach zurückgegeben werden (oder Zeiger hierauf), sondern eine symbolische, zusammenfassende Beschreibung generiert wird (und ggf. zur sog. Annotation der Einheiten hinzugefügt wird).

Insbesondere können die Studierenden auf der Basis von multimodalen Daten Mining-Systeme aufbauen, um explizit gegebene Dateneinheiten (Textdokumente, relationale Daten, Bilder, Videos) auszuwerten, so dass für bestimmte Anfragekontexte nicht nur die Einheiten einfach zurückgegeben werden (oder Zeiger hierauf), sondern eine symbolische, zusammenfassende Beschreibung generiert wird (und ggf. zur sog. Annotation der Einheiten hinzugefügt wird). Die Fertigkeiten der Studierenden umfassen auch die wettbewerbsorientierte Gestaltung von Systemen mit autonomen, von verschiedene Parteien konstruierbaren Agenten, so dass über deren Zusammenspiel ein Mehrwert erzeugt werden kann (Interaktion bzw. Kooperation von Web-Mining-Agenten). Koordinierungsprobleme und Entscheidungsprobleme in einem Multiagenten-Szenario können durch die Studierenden über den Gleichgewichts- und den Mechanismus-Begriff behandelt werden.

- Sozialkompetenz und Selbständigkeit: Studierende arbeiten in Gruppen, um Übungsaufgaben und kleine Projekte zu bearbeiten und ihre Lösungen in einem Kurzvortrag zu präsentieren. Selbständiges praktisches Arbeiten der Studierenden wird auch im zugehörenden Projektpraktikum durch die Entwicklung eines größeren Projekts mit aktuellen Programmiersprachen und Werkzeugen aus dem Bereich des Data Science gefördert.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller
- PD Dr. Özgür Özçep

Literatur:

- M. Hall, I. Witten and E. Frank: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques - Morgan Kaufmann, 2011
- D. Koller, N. Friedman: Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques - MIT Press, 2009
- K. Murphy: Machine Learning: A Probabilistic Perspective - MIT Press, 2012
- S. Russel, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach - Pearson Education, 2010
- 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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5131-L1: Web-Mining-Agenten, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Die Kompetenzen der folgenden Module werden für dieses Modul benötigt (keine harte Zulassungsvoraussetzung):
- Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen I + II (MA1000, MA1500)
- Datenbanken (CS2700)
- Stochastik 1 (MA2510) bzw. Grundlagen der Statistik (PY1800)
- Einführung in die Logik (CS1002)
- Künstliche Intelligenz 1 (CS3204)
- Informationssysteme (CS4130)

CS5140-KP04, CS5140 - Semantic Web (SemWeb)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Verteilte Informationssysteme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5140-V: Semantic Web (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5140-Ü: Semantic Web (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einleitung mit Überblick über die W3C Semantic Web Sprachfamilie
- Datenmanagement für Semantic Web Daten insbesondere Indexierungsansätze
- Anfrageverarbeitung für Semantic Web Anfragen (zentralistisch, parallel, und verteilt, insbesondere in der Cloud)
- Auswertungsstrategien für Semantic Web Regeln und Ontologien

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können die Möglichkeiten und die Grenzen des Semantic Webs beurteilen.
- Sie können die Folgen des Semantic Web Ansatzes für Datenmodellierung, Datenadministration und -verarbeitung und letztendlich für Applikationen abschätzen.
- Sie können Semantic Web Applikationen entwickeln.
- Sie können spezialisierte Verfahren für Semantic Web Datenbanken erklären und einsetzen.
- Sie können über offene Forschungsfragen im Bereich des Semantic Webs diskutieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Sven Groppe

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. Sven Groppe

Literatur:

- P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph: Foundations of Semantic Web Technologies - Chapman & Hall / CRC, 2009
- T. Segaran, J. Taylor, C. Evans: Programming the Semantic Web - O'Reilly, 2009
- F. Bry, J. Maluszynski: Semantic Techniques for the Web - Springer, 2009
- J. T. Pollock: Semantic Web for Dummies - Wiley, 2009
- J. Hebeler, M. Fisher, R. Blace, A. Perez-Lopez, M. Dean: Semantic Web Programming - Wiley, 2009
- G. Antoniou, F. van Harmelen: A Semantic Web Primer - MIT Press, 2008
- V. Kashyap, C. Bussler, M. Moran: The Semantic Web - Springer, 2008
- S. Groppe: Data Management and Query Processing in Semantic Web Databases - Springer, 2011

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung

Modulprüfung(en):
- CS5140-L1: Semantic Web, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5150-KP04, CS5150 - Organic Computing (OrganicCom)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Parallele und Verteilte Systemarchitekturen, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Pflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5150-V: Organic Computing (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5150-Ü: Organic Computing (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundideen des Organic Computing
- Selbstorganisation und Emergenz
- Architektur und Entwurf von Organic Computing-Systemen
- Organic Computing für den Entwurf von verteilten Systemen
- Organic Computing in Neuro- und Bioinformatik
- Organic Grid
- Autonome Systeme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Prinzipien des Organic Computing beispielhaft anwenden.
- Sie können Methoden von Organic Computing erklären.
- Sie können emergente Eigenschaften von Organic Computing-Systemen analysieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Dr. rer. nat. Javad Ghofrani

Literatur:

- C. Müller-Schloer, H. Schmeck, T. Ungerer: Organic Computing A Paradigm Shift for Complex Systems - Birkhäuser, 2011
- R. P. Würtz: Organic Computing - Springer, 2008
- C. Klüver, J. Kluever, J. Schmidt: Modellierung komplexer Prozesse durch naturanaloge Verfahren - Springer Vieweg 2012

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5150-L1: Organic Computing, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5153-KP04, CS5153 - Drahtlose Sensornetze (DlSensorN)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Parallele und Verteilte Systemarchitekturen, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5153-V: Drahtlose Sensornetze (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5153-Ü: Drahtlose Sensornetze (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundlagen der Sensornetze
- Architektur der Sensorknoten und Sensornetze
- Identität und Adressierung
- Drahtlose Kommunikation
- Datenhaltung und Topologiekontrolle
- Zeitsynchronisation
- Lokalisation
- Energieversorgung mittels regenerativer Quellen (Energy-Harvesting)
- Anwendungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Besonderheiten von Sensornetzen sowie der damit verbundenen Herausforderungen und Konzepte darstellen.
- Sie beherrschen die Analyse, den Entwurf und die Evaluation von Protokollen für Sensornetzwerke methodisch.
- Sie können die aktuellen Forschungsaktivitäten zu Sensornetzen deuten und weiterverfolgen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Dr. rer. nat. Javad Ghofrani

Literatur:

- H. Karl, A. Willig: Protocols and Architectures of Wireless Sensor Networks - Wiley, 2005
- F. Zhao, L. Guibas: Wireless Sensor Networks - Morgan Kaufmann, 2004
- B.-C. Renner: Sustained Operation of Sensor Nodes with Energy Harvesters and Supercapacitors - Books on Demand 2013

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5153-L1: Drahtlose Sensornetze, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5158-KP04, CS5158 - Advanced Internet Technologies (AdInternet)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Enterprise IT, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Verteilte Informationssysteme, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5158-V: Advanced Internet Technologies (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5158-Ü: Advanced Internet Technologies (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung und Grundlagen
- Fundamentale Designprinzipien des Internet
- Probleme des heutigen Internet
- Backbone Technologien
- Mobiles Internet
- IPv6 und verwandte Entwicklungen
- Delay Tolerant Networks (DTN)
- Internet of Services / Internet of Things
- Peer-To-Peer-Netzwerke
- Big Data Ansätze
- Ziele, Architekturen, Algorithmen und Protokolle des zukünftigen Internet

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen die fundamentalen Designentscheidungen, die zur Entwicklung der Internetnetprotokolle geführt haben.
- Sie setzten sich mit den ursprünglichen Anforderungen an das Internet auseinander und erkennen die Konsequenzen, die deren damalige Gewichtung auf das heutige Internet hat.
- Sie kennen grundlegende, allgemeingültige Kriterien zum Entwurf von Netzwerken (End-To-End Argument, Fate Sharing, etc.).
- Sie lernen technologische wie gesellschaftliche Entwicklungen kennen, die zu den massiven Veränderungen in der Infrastruktur des Internet geführt haben (Wachstum, Innovationen wie mobile Kommunikation, etc.)
- Sie erkennen die Probleme der derzeitigen Internetarchitektur und können potenzielle Lösungsmöglichkeiten durch Vergleich mit alternativen Ansätzen ableiten.
- Sie lernen das Forschungsgebiet des Future Internet kennen und begegnen so einer Reihe aktueller Ansätze, die das Internet der Zukunft erforschen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Stefan Fischer

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Dr. Mohamed Hail

Literatur:

- Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi: The Internet of Things: Key Applications and Protocols - Wiley, 2012
- Athanasios V. Vasilakos, Yan Zhang, Thrasyvoulos Spyropoulos: Delay Tolerant Networks: Protocols and Applications - CRC Press, 2012
- E. Pacitti, R. Akbarinia, M. El-Dick: P2P Techniques for Decentralized Applications - Morgan & Claypool Publishers

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- CS5158-L1: Advanced Internet Technologies, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(War auch Teil von CS4518-KP12)

CS5260-KP04, CS5260SJ14 - Sprach- und Audiosignalverarbeitung (SprachAu14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Semester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5260-V: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5260-Ü: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Spracherzeugung und Hören beim Menschen
- Physikalische Modelle des auditorischen Systems
- Dynamikkompression
- Spektralanalyse: Spektrum und Cepstrum
- Spektralwahrnehmung und Maskierung
- Sprachtraktmodelle
- Lineare Prädiktion
- Codierung im Zeit- und Frequenzbereich
- Sprachsynthese
- Geräuschreduktion und Echokompensation
- Quellen-Lokalisation und räumliche Wiedergabe
- Grundzüge der automatischen Spracherkennung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die Grundlagen der menschlichen Spracherzeugung und der entsprechenden mathematischen Modellierung beschreiben.
- Sie können die auditorische Wahrnehmung des Menschen und die entsprechenden Signalverarbeitungsmethoden zur technischen Nachbildung des Hörens erläutern.
- Sie können die Inhalte der statistischen Sprachmodellierung und Spracherkennung erklären und präsentieren.
- Sie können die Signalverarbeitungsmethoden für die Quellentrennung und Messung akustischer Übertragungssysteme erläutern und anwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger

Literatur:

- L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition - Upper Saddle River: Prentice Hall 1993
- J. O. Heller, J. L. Hansen, J. G. Proakis: Discrete-Time Processing of Speech Signals - IEEE Press

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Regelmäßige und positiv bewertete Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5260-L1: Sprach- und Audiosignalverarbeitung, Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten, 100% der Modulnote

Ist in der SGO MML als CS5260 (ohne SJ14) vermerkt.

CS5275-KP04, CS5275 - Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (AMSAV)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Semester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5275-V: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5275-Ü: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundzüge der statistischen Signalanalyse
- Korrelations- und Spektralschätzung
- Lineare Schätzer
- Lineare Optimalfilter
- Adaptive Filter
- Mehrkanalige Signalverarbeitung, Beamformer und Quellentrennung
- Komprimierte Abtastung
- Grundzüge der Multiraten-Signalverarbeitung
- Nichtlineare Signalverarbeitungsalgorithmen
- Anwendungsszenarien in der Hörtechnik, Messung, Verbesserung und Restauration ein- und höherdimensionaler Signale, Messen von Schallfeldern, Rauschunterdrückung, Entzerrung (listening-room compensation), Inpainting

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Grundlagen der stochastischen Signalbeschreibung und Optimalfilterung erläutern.
- Sie können die lineare Schätztheorie beschreiben und anwenden.
- Sie können die Grundlagen adaptiver Systeme beschreiben.
- Sie können Verfahren zur mehrkanaligen Signalverarbeitung beschreiben und anwenden.
- Sie können das Prinzip der komprimierten Abtastung beschreiben.
- Sie können Multiraten-Signalverarbeitung analysieren und entwickeln.
- Sie können verschiedene Anwendungen nichtlinearer, adaptiver Signalverarbeitungskonzepte darstellen.
- Sie sind in der Lage, lineare Optimalfilter und nichtlineare Signalverbesserungstechniken eigenständig zu entwerfen bzw. anzuwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger

Literatur:

- A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und

Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013
- S. Haykin: Adaptive Filter Theory - Prentice Hall, 1995

Sprache:
- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50%) während des Semesters

Modulprüfung(en):
- CS5275-L1: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung, schriftliche oder mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5450-KP04, CS5450 - Maschinelles Lernen (MaschLern)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Informatik, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Informatik, 1. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5450-V: Maschinelles Lernen (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5450-Ü: Maschinelles Lernen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Lernen von Repräsentationen
- Statistische Lerntheorie
- VC-Dimension und Support-Vektor-Maschinen
- Boosting
- Deep learning
- Grenzen der Induktion und Gewichtung der Daten

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können unterschiedliche Lernprobleme erläutern.
- Sie können unterschiedliche Verfahren des maschinellen Lernens erklären und beispielhaft anwenden.
- Sie können für eine gegebene Problemstellung ein geeignetes Lernverfahren auswählen und testen.
- Sie können die Grenzen der automatischen Datenanalyse erkennen und erläutern.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik

- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Literatur:

- Chris Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning - Springer ISBN 0-387-31073-8
- Vladimir Vapnik: Statistical Learning Theory - Wiley-Interscience, ISBN 0471030031

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- keine

Modulprüfung(en):
- CS5450-L1: Maschinelles Lernen, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5460-KP05 - Analyse von Hochdurchsatzdaten (AnaHDD)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	5

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5460-V: Analyse von Hochdurchsatzdaten (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5460-Ü: Analyse von Hochdurchsatzdaten (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 70 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Methodische und statistische Grundlagen von Hochdurchsatzsequenzierung
- Sequenziermethoden: RNA-seq, ChIP-seq, Whole Genome Sequencing, Whole Exome Sequencing
- Datenqualität beurteilen
- Öffentliche Datenbanken zur Annotation und Analyse nutzen
- Analysemethoden zur personalisierten Medizin

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Hochdurchsatzsequenzierung von traditioneller Sanger Sequenzierung abgrenzen.
- Die Studierenden können die wichtigsten Entwicklungen wiedergeben (zeitliche Einordnung).
- Die Studierenden können Verfahren zur Hochdurchsatzdatensequenzierung inhaltlich beschreiben, sowie Unterschiede zwischen den Methoden aufzeigen.
- Die Studierenden haben Methodenkompetenz erworben, d.h. sie sind in der Lage Hochdurchsatzdaten auszuwerten und biologisch zu annotieren und einzuordnen. Dazu gehört, Methoden oder Software zu benennen, um spezifische Datensätze zu analysieren und zu modellieren.
- Die Studierenden können Hochdurchsatzdaten aus öffentlichen Datenbank nutzen und ihre eigenen Projekte integrieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Hauke Busch

Lehrende:

- Lübecker Institut für Experimentelle Dermatologie (LIED)

- Prof. Dr. Hauke Busch
- Dr. rer. nat. Anke Fähnrich
- Dr. Axel Künstner

Literatur:

- Wing-Kin Sung: Algorithms for Next-Generation Sequencing - CRC Press, 18 May 2017
- Datta, Somnath, Nettleton, Dan (Eds.): Statistical Analysis of Next Generation Sequencing Data - Springer, Heidelberg, 2014

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- keine

Modulprüfung(en):
- CS5460-L1: Analyse von Hochdurchsatzdaten, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5820-KP04, CS5820 - Rechtliche Grundlagen für die IT (ITRecht)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5820-V: Rechtliche Grundlagen für die IT (Vorlesung, 1 SWS)
- CS5820-S: Rechtliche Grundlagen für die IT (Seminar, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung und Übersicht
- Persönlichkeitsrechte, Medienfreiheiten und Meinungsfreiheit
- Regelungsziele: Information und Recht
- Jugendschutz und freiwillige Selbstkontrolle
- Datenschutz und das Datenschutzgesetz
- Presserecht und Werberecht
- Urheberrecht, Markenrecht, Patentrecht
- Teledienstegesetz, Teledienstedatenschutzgesetz, Signaturgesetz, Mediendienstestaatsvertrag
- Vertragsrecht und E-Contracting
- Internationale Aspekte
- Fallbeispiele
- Zusammenfassung und Ausblick

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- die Rechtsgrundlagen für die Herstellung und Nutzung von Software und digitalen Medien kennenlernen.
- die Rechtsgrundlagen für den Betrieb von IT- und Kommunikationssstemenen kennenlernen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Studiengangsleitung Informatik

Lehrende:

- externe Einrichtung
- externe Lehrbeauftragte

Literatur:

- Th. Hoeren: Internetrecht - kostenloses Skriptum, Universität Münster, 2007
- D. Dörr & R. Schwartmann: Medienrecht - Heidelberg: Müller-Verlag, 2006
- F. Fechner: Medienrecht - Stuttgart: UTB, 2007

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Studierende, bei denen diese Veranstaltung ein Pflichtmodul ist, haben Vorrang.

EC4008-KP04 - Entrepreneurship & Innovation (EI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- EC4008-V: Entrepreneurship und Innovation (Vorlesung, 2 SWS)
- EC4008-Ü: Entrepreneurship und Innovation (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den grundlegenden Theorien, Konzepten und Managementinstrumenten in den Kontexten Entrepreneurship und Innovationsmanagement.
- Der Inhalt der Veranstaltung ist verbunden mit aktuellen und praxisrelevanten Inhalten und deckt daher relevante Anwendungsmöglichkeiten ab.
- Einzelne Aspekte der Veranstaltung werden anhand von Fallstudien besprochen.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können wissenschaftliche Grundlagen sowie spezialisiertes und vertieftes Fachwissen im Innovations- und Technologiemanagement erläutern und anwenden.
- Die Studierenden können Arbeitsschritte bei der Lösung von Problemen auch in neuen und unvertrauten sowie fachübergreifenden Kontexten des Innovations- und Technologiemanagements planen und durchführen.
- Die Studierenden können Ziele für die eigene Entwicklung definieren sowie eigene Stärken und Schwächen reflektieren, die eigene Entwicklung planen sowie mit Blick auf gesellschaftlichen Auswirkungen reflektieren.
- Die Studierenden können in Gruppen kooperativ und verantwortlich arbeiten sowie das eigene Kooperationsverhalten in Gruppen kritisch reflektieren und erweitern.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Portfolio-Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Christian Scheiner

Lehrende:

- Institut für Entrepreneurship und Business Development
- Prof. Dr. Christian Scheiner

Literatur:

- Nichols: Social Entrepreneurship - Oxford University Press 1. Auflage 2008
- Bessant & Tidd: Innovation and Entrepreneurship - Wiley-Verlag 2. Auflage 2013
- Fisch & Roß: Fallstudien zum Innovationsmanagement - Gabler-Verlag 1. Auflage 2009
- Bessant & Tidd: Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change - Wiley-Verlag: 5. Auflage 2013

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden.
  Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein

Modulprüfung(en):
- EC4008-L1 Entrepreneurship und Innovation, Portfolioprüfung, 100% der Modulnote

Die Portfolioprüfung umfasst folgende Bestandteile:
-Individuelle Hausarbeit, 15 %
-Gruppenarbeit (Präsentation), 45 %
-(Online-)Prüfungen, 40 %

Bei Ermittlung der Gesamtnote kommt das Kaufmännische Runden zum Einsatz.

(Ist gleich EC4008 T)
(Ersetzt PS5830-KP04)

Die Anmeldung erfolgt zu Beginn des Semesters über Moodle. Weitere Anmelde- und prüfungsrelevante Fragen werden im Rahmen der ersten Vorlesungen geklärt.

EC4010-KP04, EC4010 - Wirtschaftsrecht (WirtRecht)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, ab 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- EC4010-V: Wirtschaftsrecht (Vorlesung, 2 SWS)
- EC4010-Ü: Wirtschaftsrecht (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Die Bedeutung rechtlicher Fragen beim unternehmerischen Handeln, insbesondere im High-Tech-Bereich
- Rechtsgeschäfte
- Vertragsrecht
- Technologieschutz und Intellectual Property (Know How, Patente, Marken, Designs, mit Lizenzrecht)
- Arbeitsrecht
- Gesellschaftsrecht
- Durchsetzung von Ansprüchen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Den Studierenden werden Grundlagenkenntnisse in Rechtsgebieten vermittelt, die für Naturwissenschaftler, Ärzte, Ingenieure und Informatiker in einem technologieorientierten Unternehmen oder in der Forschung an einer Hochschule wichtig sind.
- Ziel ist es, Verständnis für die juristische Denk- und Arbeitsweise zu schaffen, damit bei F&E-Projekten und Unternehmensgründungen Probleme umgangen und Möglichkeiten zur Vermarktung von wissenschaftlichen Entwicklungen ausgeschöpft werden können.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Christian Scheiner

Lehrende:

- Institut für Entrepreneurship und Business Development
- Dr. Carsten Richter

Literatur:

- Carsten Richter: Kurshandout - -
- Ann/Hauck/Obergfell: Wirtschaftsrecht kompakt - München 2012
- Meyer: Wirtschaftsprivatrecht - Heidelberg 2012
- -: BGB Bürgerliches Gesetzbuch - Beck-Texte, neuste Auflage
- Schönfelder: Deutsche Gesetze Textsammlung - neuste Auflage

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden.
  Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein

Modulprüfung(en):
- EC4010-L1 Wirtschaftsrecht, Klausur, 60 min, 100 % der Modulnote

LS1600-KP04 - Organische Chemie (OCKP04)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- LS1600-V: Organische Chemie (Vorlesung, 3 SWS)
- LS1600-Ü: Organische Chemie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Vorlesung:
- Alkane & Cycloalkane
- Alkene und Alkine
- Aromatische Verbindungen
- Stereochemie
- Substitutions- und Eliminierungsreaktionen
- Alkohole, Phenole und Thiole
- Ether und Epoxide
- Aldehyde und Ketone
- Carbonsäuren und ihre Derivate
- Amine und Derivate
- Heterocyclische Verbindungen
- Lipide
- Kohlenhydrate
- Aminosäuren und Peptide
- Nucleotide und Nucleinsäuren
- Übungen:
- Die Studierenden erklären Übungsaufgaben an der Tafel zu allen Themen der Vorlesung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie. Sie sind sicher im Umgang mit Strukturformeln der in der Veranstaltung vorgestellten Substanzklassen und funktionellen Gruppen. Sie sind sicher in der Nomenklatur und können relative und absolute Konfigurationen von Molekülen korrekt beschreiben.
- Die Studierenden kennen die wesentlichen Reaktionen, Reaktionstypen und Reaktionsprinzipien der Organischen Chemie. Sie verstehen die strukturellen Eigenschaften funktioneller Gruppen und verstehen organisch-chemische Reaktionsmechanismen dieser Gruppen.
- Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten auf Problemstellungen in anderen Fächern der Chemie und angrenzenden Naturwissenschaften übertragen und anwenden und sind dadurch in der Lage an weiterführenden Veranstaltungen teilzunehmen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Setzt voraus:

- Allgemeine Chemie (LS1100-KP04)

Modulverantwortlicher:

- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar

Lehrende:

- Institut für Chemie und Metabolomics

- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar

Literatur:

- Hart, H., L. E. Craine, D. J. Hart: Organische Chemie - Wiley-VCH
- Buddrus, J.: Organische Chemie - De Gruyter Verlag

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Kenntnisse der Allgemeinen Chemie (wie z. B. aus LS1100-INF) werden vorausgesetzt.

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Modulprüfung(en):
- LS1600-L1: Organische Chemie, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

LS3151-KP04, LS3151 - Molekularbiologie (MolBioINF)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- LS3151-V: Molekularbiologie (Vorlesung, 2 SWS)
- LS3151-S: Molekularbiologie (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Vorlesung: Molekularbiologische Grundlagen für die Aufbereitung und Analyse biologischer Daten (Nukleinsäuren, Genomsequenzierung, DNA-Polymorphismen, Infektionsbiologie, Wirtsgenom und Virusinfektion, Stammzellbiologie)
- Seminar: Lesen wissenschaftlicher Artikel und deren orale Präsentation,
- Verstehen wissenschaftlicher Zusammenhänge
- Übung im Lesen von Wissenschaftsenglisch

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können molekularbiologische Grundlagen für die Aufbereitung und Analyse biologischer Daten formulieren.
- Sie können die molekularbiologischen Begriffe Genom, Transkriptom und Proteom erläutern.
- Sie können englische Fachliteratur bearbeiten und in einem wissenschaftlichen Vortrag präsentieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Norbert Tautz

Lehrende:

- Institut für Virologie und Zellbiologie

- Dr. rer. nat. Olaf Isken
- Prof. Dr. rer. nat. Norbert Tautz

Literatur:

- Alberts et al.: Molecular Biology of Cells - Garland Science
- Lodish et al.: Molecular Cell Biology - Freeman

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Seminar-Termin nach Absprache, bitte anmelden

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
-Teilnahme am Seminar, mind. 90%

Modulprüfung(en):
- CS3151-L1: Molekularbiologie, mündliche Prüfung, 100 % Modulnote

Entspricht in SGO 2019 Informatik und SGO 2017 und 2019 Medizinische Informatik LS3150-KP04.

Das Modul wird im Master Informatik, SGO 2019, in der kanonischen Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie ab Sommersemester 2023 ersetzt durch CS5070-KP04 Aktuelle Themen Data Science und KI.

MA2600-KP04, MA2600 - Biostatistik 2 (BioStat2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA2600-V: Biostatistik 2 (Vorlesung, 2 SWS)
- MA2600-Ü: Biostatistik 2 (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Präsenzstudium
- 35 Stunden Selbststudium
- 25 Stunden Programmieren
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Kenntnis der Modellvoraussetzungen und der mathematischen Begründungszusammenhänge für das lineare Modell
- Kenntnis möglicher Fehlerquellen bei der Modellierung
- Fähigkeit zur selbständigen Analyse einer Studie unter Verwendung des linearen Modells
- Fähigkeit zur adäquaten Interpretation der Studienergebnisse
- Kompetenz in der Parameterinterpretation und der Regressionsdiagnostik
- Kenntnis der Modellvoraussetzungen und der mathematischen Begründungszusammenhänge für das verallgemeinerte lineare Modell
- Fähigkeit zur selbständigen Analyse einer einfachen Studie mit einer binären Zielvariablen
- Fähigkeit zur adäquaten Interpretation der Studienergebnisse einer Studie mit einer binären Zielvariablen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Annahmen des linearen Modells aufzählen und deren Bedeutung erklären.
- Die Studierenden können typische Anwendungssituationen für das klassische lineare Modell beschreiben.
- Die Studierenden können die Unterschiede zwischen dem linearen Modell und dem logistischen Regresssionsmodell auflisten.
- Die Studierenden können mögliche Fehlerquellen bei der Modellierung im linearen Modell beschreiben.
- Die Studierenden können die Schätzer (Punkt- und Intervallschätzer, Residuen) im linearen Modell händisch berechnen.
- Die Studierenden können die Grafiken zur Regressionsdiagnostik im linearen Modell beurteilen.
- Die Studierenden können Studienergebnisse, in denen ein lineares, ein logistisches oder ein Cox-Regressionsmodell angewendet wurde, interpretieren.
- Die Studierenden können Kaplan-Meier-Kurven erstellen und interpretieren.
- Die Studierenden können Datentransformationen durchführen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Voraussetzung für:

- Multivariate Statistik (MA4944)
- Interdisziplinäres Seminar (MA3300)

Setzt voraus:

- Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König

- Dr. rer. hum. biol. Markus Scheinhardt

Literatur:

- Ludwig Fahrmeir, Thomas Kneib, Stefan Lang: Regression: Modelle, Methoden und Anwendungen - ISBN-13 9783540339328
- Dobson, Annette J & Barnett, Adrian: An Introduction to Generalized Linear Models, 3rd ed. - Chapman & Hall/CRC: Boca Raton (FL), 2008

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

MA3200-KP04, MA3200 - Genetische Epidemiologie 1 (GenEpi1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA3200-V: Genetische Epidemiologie 1 (Vorlesung, 2 SWS)
- MA3200-Ü: Genetische Epidemiologie 1 (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Monogene und komplexe Erkrankungen
- Hardy-Weinberg-Gleichgewicht
- Kopplungsungleichgewicht
- Genetische Marker und Genotypisierung
- Qualitätskontrolle
- Grundlagen Assoziationsanalyse
- Genomweite Assoziationsstudien
- Populationsstratifikation
- Gen-Umwelt-Interaktion
- Replikation, Meta-Analyse und Imputation
- Ethische Aspekte

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Generation genetischer Daten, deren Fehlerquellen und Methoden zur Entdeckung und Aufklärung von Fehlern beschreiben.
- Sie können die wichtigsten Verfahren für genetisch-epidemiologische Assoziationsstudien auf der Ebene einzelner Marker auswählen und inhaltlich beschreiben.
- Sie können die dazugehörigen Teststatistiken von Hand eigenständig berechnen und die Ergebnisse interpretieren.
- Sie können die statistischen Auswerteschritte bei einer genomweiten Assoziationsstudie beschreiben und die Ergebnisse interpretieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Voraussetzung für:

- Seminar Genetische Epidemiologie (MA5129-KP04, MA5129)
- Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661)

Setzt voraus:

- Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Silke Szymczak

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik

- Prof. Dr. rer. nat. Silke Szymczak
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

- Ziegler A, König IR.: A statistical approach to genetic epidemiology. Concepts and applications. - 2010. ISBN: 978-3-527-32389-0
- Bickeböller H, Fischer, C: Einführung in die Genetische Epidemiologie - 2007. ISBN: 978-3-540-25616-8

Sprache:

- Deutsch oder Englisch

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):
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Modulprüfung(en):
- MA3200-L1: Genetische Epidemiologie 1, mündliche Prüfung, 30 min oder Klausur, 90 min, 100% der Modulnote

MA4500-KP04, MA4500 - Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MatheBildv)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Pflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA4500-V: Mathematik der Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- MA4500-Ü: Mathematik der Bildverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Bildverarbeitung
- Digitale Bilder
- Operatoren im Originalbereich
- Operatoren im Fourierbereich
- Deblurring
- Totale Variation
- Segmentierungsverfahren
- Levelsetmethoden

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende besitzen ein fundiertes mathematisches Verständnis der grundlegenden Bildverarbeitungstechniken.
- Studierende können typische mathematische Verfahren der Bildverarbeitung vergleichen und bewerten.
- Studierende können typische mathematische Methoden der Bildverarbeitung herleiten.
- Studierende verstehen die wichtigsten Bildoperatoren.
- Studierende verstehen fundamentale Diskretisierungsmethoden.
- Studierende verstehen typische numerische Verfahren in der Bildverarbeitung.
- Studierende können fundamentale Bildverarbeitungsmethoden implementieren.
- Fachübergreifende Aspekte:
- Studierende besitzen fortgeschrittene Modellbildungskompetenz.
- Studierende können theoretische Konzepte in die Praxis umsetzen.
- Studierende besitzen Implementierungserfahrung.
- Studierende können praktische Probleme abstrahieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Voraussetzung für:

- Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (MA5034-KP04, MA5034)

Setzt voraus:

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Lehrende:

- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann

Literatur:

- Gonzalez, Woods: Digital Image Processing - Prentice Hall, 2007
- Russ: The Image Processing Handbook - CRC Press, 2011
- Handels: Medizinische Bildverarbeitung - Vieweg+Teubner, 2009

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

MA5030-KP04, MA5030 - Bildregistrierung (Bildregist)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA5030-V: Bildregistrierung (Vorlesung, 2 SWS)
- MA5030-Ü: Bildregistrierung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung und Grundlagen
- Interpolation
- Deformationsmodelle
- Landmarkengestützte Registrierung
- Parametrische Bildregistrierung
- Nichtparametrische Registrierung und Regularisierungsstrategien

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende kennen die zentralen Konzepte der Bildregistrierung.
- Sie können eine konkrete Aufgabe in ein adäquates Modell umsetzen.
- Sie haben Erfahrung mit parametrischer und nichtparametrischer Registrierung.
- Fachübergreifende Aspekte:
- Studierende besitzen fortgeschrittene Modellbildungskompetenz.
- Studierende können theoretische Konzepte in die Praxis umsetzen.
- Studierende besitzen Implementierungserfahrung.
- Studierende können praktische Probleme abstrahieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Lehrende:

- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung

- Prof. Dr. Martin Leucker
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Literatur:

- Goshtasby: 2D and 3D Image Registration - Wiley 2005
- Modersitzki: Numerical Methods for Image Registration - Oxford University Press 2004
- Modersitzki: FAIR: Flexible Algorithms for Image Registration - SIAM 2009

- Rohr: Landmark-Based Image Analysis - Kluwer 2001

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

MA5032-KP04, MA5032 - Numerik der Bildverarbeitung (NumerikBV)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 4. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA5032-V: Numerik der Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- MA5032-Ü: Numerik der Bildverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Bildgebungsprozess und Modalitäten
- Gitter und Bilddarstellungen
- Operatoren im Orts- und Frequenzbereich
- Diskrete Fouriertransformation/FFT und Anwendungen
- JPEG
- Poissongleichung und Diskretisierung mittels finiter Differenzen
- Splittingverfahren
- Multigridverfahren

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende kennen die zentralen Konzepte der Numerik für die Bildverarbeitung.
- Sie haben Erfahrung im Umgang mit praktischen Lösungskonzepten.
- Sie können numerische Algorithmen auf dem Computer implementieren.
- Sie verstehen ausgewählte Verfahren zur Lösung großer linearer Gleichungssysteme.
- Sie können ausgewählte Verfahren zur Lösung großer linearer Gleichungssysteme implementieren.
- Fachübergreifende Aspekte:
- Studierende besitzen fortgeschrittene Modellbildungskompetenz.
- Studierende können theoretische Konzepte in die Praxis umsetzen.
- Studierende besitzen Implementierungserfahrung.
- Studierende können praktische Probleme abstrahieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Lehrende:

- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Voraussetzungen genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Unbenotete Prüfungsvorleistungen sind Übungsaufgaben sowie deren Präsentation. Diese müssen vor der Erstprüfung bearbeitet und positiv bewertet worden sein.

Modulprüfung(en):
- MA5032-L1: Numerik der Bildverarbeitung, Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30min) nach Maßgabe des Dozenten, 100% der Modulnote

MA5034-KP04, MA5034 - Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (VariPDE)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 4. oder 6. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 4. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA5034-V: Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS)
- MA5034-Ü: Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Motivation und Beispiele aus der Anwendung
- Funktionalanalytische Grundlagen
- Die direkte Methode der Variationsrechnung
- Dualräume, schwache Konvergenz, Sobolevräume
- Optimalitätsbedingungen
- Klassifikation partieller Differentialgleichungen und typische PDGLen
- Fundamentallösung, Maximumprinzip
- Finite Elemente für elliptische partielle Differentialgleichungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende verstehen Modellierung mit Methoden der Variationsrechnung.
- Studierende können einfache physikalische Probleme mit Methoden der Variationsrechnung formulieren und lösen.
- Studierende verstehen den Zusammenhang zwischen variationellen Methoden und Partiellen Differentialgleichungen.
- Studierende können Optimalitätsbedingungen für variationelle Funktionale aufstellen.
- Studierende verstehen den mathematischen Hintergrund ausgewählter variationeller Probleme.
- Studierende können ausgewählte grundlegende variationelle Probleme numerisch umsetzen.
- Studierende können ausgewählte praktische Probleme variationell formulieren.
- Fachübergreifende Aspekte:
- Studierende besitzen fortgeschrittene Modellbildungskompetenz.
- Studierende können theoretische Konzepte in die Praxis umsetzen.
- Studierende besitzen Implementierungserfahrung.
- Studierende können praktische Probleme abstrahieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Lehrende:

- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann

Literatur:

- Vogel: Computational Methods for Inverse Methods - SIAM
- Aubert, Kornprobst: Mathematical Problems in Image Processing: Partial Differential Equations and the Calculus of Variations - Springer
- Scherzer, Grasmair, Grossauer, Haltmeier, Lenzen: Variational Methods in Imaging - Springer

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

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):
- Unbenotete Prüfungsvorleistungen sind Übungsaufgaben sowie deren Präsentation. Diese müssen vor der Erstprüfung bearbeitet und positiv bewertet worden sein.

Modulprüfung(en):
- MA5034-L1: Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen, Klausur (90min) oder mündliche Prüfung (30min) nach Maßgabe des Dozenten, 100% der Modulnote

MZ4373-KP03, MZ4373 - Humangenetik (HumGen)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 1. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), MML/Biostatistik, 1. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MZ4373-V: Humangenetik für MML (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 40 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Das Humane Genom
- Erbgänge und Mitochondriengenetik
- Mutationen und pathogene Varianten, Nachweis und Nomenklatur
- Polymorphismen, SNPs und Populationsgenetik
- Repetitive Sequenzen und Strukturvarianten
- Genetische Kopplung: Rekombination, Haplotypen, IDB, LD, ...
- Epigenetik
- Datenbanken
- Sequenzanalyse
-

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Grundlagen der Vererbung, den Aufbau des humanen Genoms, die Bedeutung von Sequenzvariationen und deren Anwendung in der medizinischen Biometrie erläutern.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Martin Kircher

Lehrende:

- Institut für Humangenetik

- Prof. Dr. rer. nat. Martin Kircher
- Dr. Andreas Dalski
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

- Tom Strachan & Andrew P. Read: Molekulare Humangenetik - 3. Auflage (2005)

Sprache:

- Deutsch oder Englisch

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- MZ4373-L1: Humangenetik, Klausur, 90 min, 100% der Modulnote

MZ4374-KP03, MZ4374 - Molekulare Humangenetik (MolHumGen)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), MML/Biostatistik, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MZ4374-P: Molekulare Humangenetik (Praktikum, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Laborsicherheit
- Isolierung von Nukleinsäuren
- Aufreinigung und Auftrennung von Nukleinsäuren
- Amplifikation von Nukleinsäuren (PCR)
- Restriktion von Nukleinsäuren
- Stammbaumanalysen
- Datenbankrecherchen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden erlernen die Grundlagen von Laborarbeiten mit molekulargenetischer Fragestellung.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, mind. 80%

Setzt voraus:

- Humangenetik (MZ4373-KP03, MZ4373)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Martin Kircher

Lehrende:

- Institut für Humangenetik

- Prof. Dr. rer. nat. Martin Kircher
- Dr. Andreas Dalski

Literatur:

- Kurs-Skript: -

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch 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):
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, mind. 80%

Modulprüfung(en):

- MZ4374-L1: Molekulare Humangenetik, unbenotetes Praktikum, 0% der Modulnote, muss bestanden sein

PS4620-KP04, PS4620SJ14 - Ethik der Forschung (EthikKP04)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Angebot fächerübergreifend für Gesundheitswissenschaften (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- PS4620-S: Ethik der Forschung in den Life Sciences (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 25 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- Gesellschaftliche und ethische Implikationen der Forschung in den biomedizinischen Wissenschaften und Technologien
- Wissenschaftstheoretische und wissenssoziologische Grundlagen der Naturwissenschaften
- Good scientific practice
- Grundbegriffe der Forschungsethik: Pflichten als Forscher, Pflichten gegenüber Kollegen
- Technikkontrolle und -steuerung, Technikbewertung
- Neuroethik
- Ethik der KI und Robotik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können die Methodik der Naturwissenschaften und der Technik in ihren wissenschaftsphilosophischen Grundlagen erklären
- Sie können ethische Dimensionen des Handelns und Entscheidens erkennen
- Sie können ethische Dimensionen des Handelns und Entscheidens in den Biotechnologien und der KI erkennen und beurteilen
- Sie können relevante rechtliche Regelungen in Deutschland verstehen
- Sie können sich in aktuelle Diskussionen im Bereich der Bioethik und in der Forschungsethik kompetent einbringen
- Sie können über ethische Dimensionen biomedizinischer Wissenschaften reflektieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. phil. Christoph Rehmann-Sutter

Lehrende:

- Institut für Medizingeschichte und Wissenschaftsforschung

- Prof. Dr. med. Cornelius Borck
- Prof. Dr. phil. Christoph Rehmann-Sutter
- Prof. Dr. phil. Christina Schües
- Dr. phil. Frank Wörler

Literatur:

- Urban Wiesing (Hg.): Ethik in der Medizin. Ein Studienbuch - Stuttgart: Reclam 5. Aufl. 2020
- Ben Mepham: Bioethics. An Introduction for the Biosciences - Oxford: Oxford University Press 2008
- Jennifer A. Parks, Victoria S. Wike: Bioethics in a Changing World - Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2010

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- regelmäßige Teilnahme

Modulprüfung:
- PS4620-L1: Ethik der Forschung, Seminar, Essay und Vortrag, 45min, muss bestanden sein

PS5830-KP04, PS5830 - StartUp und New Business (StartUp)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- PS5830-S: StartUp und New Business (Seminar, 1 SWS)
- PS5830-P: StartUp und New Business (Praktikum, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 30 Stunden Schriftliche Ausarbeitung
- 15 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)

Lehrinhalte:

- Entre-/ Intrapreneurship
- Business Modellierung
- Technologie-Produkt, Wertangebot und Kundennutzen
- Zielgruppen, Kundensegmente und Kundenbeziehungen
- Vertriebskanäle, Marketing und Ertragsquellen
- Schlüssel-Ressourcen/-Aktivitäten/-Partner
- Kosten und Finanzierung samt Fördermöglichkeiten
- Sonderthemen: Qualität, Zulassung, Rechtsform u.a.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden haben grundlegende Einsichten im Themenfeld Unternehmensgründung und Neu-Produkt-/Geschäftsentwicklung gewonnen.
- Sie haben fundierte Kenntnisse in der Businessmodellierung und -planung erlangt.
- Sie können eigenständig einen Businessplan am Beispiel eines eigenen Projektes erstellen.
- Sie können die Chancen und Risiken einer Unternehmensgründung und Neu-Produkt-/Geschäftsentwicklung realistisch beurteilen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Diskussionsbeiträge

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Martin Leucker

Lehrende:

- Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen
- Dr. Raimund Mildner

Literatur:

- Aktuelle Forschungsartikel werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.:

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Ersetzt durch neues Modul EC4008-KP04.

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Studierende, bei denen diese Veranstaltung ein Wahlpflichtmodul ist, haben Vorrang.

RO5600-KP06 - Soziale Robotik (SocRob)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- RO5600-V: Soziale Robotik (Vorlesung, 2 SWS)
- RO5600-Ü: Soziale Robotik (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Neuroscience-Verfahren für die Soziale Robotik
- Emotionsdetektion und Bildverarbeitung
- Schwarm-Intelligenz und Social Robotics
- Anwendungen in den Bereichen Pflege und Gesundheit

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Prinzipien der Social Robotics beispielhaft anwenden
- Sie können Methoden von Social Robotics erklären
- Sie können emergente Eigenschaften von Social Robotics-Systemen analysieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard

Lehrende:

- Institut für Robotik und Kognitive Systeme
- Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Modul wird so nicht mehr angeboten und durch RO5300-KP06 ersetzt.

CS4512-KP12, CS4512 - Bildgebende Systeme und inverse Probleme (BildgebSys)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Unregelmäßig	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. und 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), fachspezifisch, 2. und/oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und/oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe ME4411 T: Computertomographie (Vorlesung, 2 SWS)
- Siehe ME4412 T: Magnetresonanztomographie (Vorlesung, 2 SWS)
- Siehe ME4413 T: Nuklearbildgebung (Vorlesung, 2 SWS)
- Siehe ME4030 T-INF: Inverse Probleme bei der Bildgebung (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 220 Stunden Selbststudium
- 120 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- s. Modulteile

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- s. Modulteile

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

Lehrende:

- Institut für Medizintechnik

- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug
- Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch

Literatur:

- : Siehe Literatur in den Modulteilen

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- keine

Modulprüfung(en):
- CS4512-L1: Bildgebende Systeme und inverse Probleme, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Besteht aus ME4411 T, ME4412 T, ME4413 T, ME4030 T-INF)

MZ4400-KP08, MZ4400 - Klinische Medizin (KM)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jedes Wintersemester beginnend	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. und 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Medizinische Informatik, 1. und 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 1. und 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. und 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MZ4401-V: Klinische Medizin 1 (Vorlesung, 2 SWS)
- MZ4402-V: Klinische Medizin 2 (Vorlesung, 2 SWS)
- MZ4403-V: Klinische Medizin 3 (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 110 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundlagen der allgemeinen, viszeralen, Thorax- und Gefäßchirurgie, der Urologie, der Traumatologie, Orthopädie und der Kinderchirurgie
- Grundlagen des chirurgischen Wundmanagements
- Praktische Anwendungen der Medizintechnik in der Augen-, HNO-Heilkunde, Neurologie, Neurochirurgie
- Grundlagen der Herzchirurgie, Kardiologie, Kreislauflabor, Pneumologie, Nephrologie
- Einsatz medizintechnischer Geräte bei extrakorporaler Zirkulation (z.B. Dialyse/Hämofiltrationsverfahren, Herz-Lungen-Maschine, mechanische Kreislaufunterstützung und Beatmung)
- Aufbau und Regulation des Herz-Kreislaufsystems inkl. Flüssigkeitshomöostase und Atmung
- Anwendung von medizintechnischen Verfahren und deren Wechselwirkung zum Patienten
- Implementierung medizintechnischer Verfahren in die klinischen Prozesse von Diagnostik und Therapie

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende kennen die wesentlichen chirurgischen Erkrankungen und deren Behandlungsprinzipien
- Sie haben ein Verständnis von chirurgischen Komplikationen und deren Management
- Sie kennen die wesentlichen kopfchirurgischen Erkrankungen und deren Behandlungsprinzipien
- Sie kennen die wesentlichen Erkrankungen des Herz-Kreislauf-, des respiratorischen und nephrologischen Systems sowie deren Behandlungsprinzipien mit dem besonderen Schwerpunkt Organüberwachung und -ersatzverfahren
- Sie kennen die Wechselwirkung zwischen medizintechnischen Verfahren und patientenorientierter Anwendung

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

Lehrende:

- Universitätsklinikum S-H
- N.N.

Literatur:

- Müller: Chirurgie für Studium und Praxis 2006/07 - Medizinische Verlags- und Informationsdienste.Breisach
- Helmut Rössler, Wolfgang Rüther, Jörn Steinhagen: Orthopädie und Unfallchirurgie - StudentConsult (Broschiert). Urban & Fischer , 19. aktualis. u. erw. Auflage 2005 .ISBN-10: 343744445X
- Mow, Huiskes: Basic orthopaedic biomechanics & mechano-biology
- Ertan Mayatepek: Lehrbuch Pädiatrie - Urban & Fischer bei Elsevier, 2007
- Hautmann/Huland: Urologie - Springerverlag
- Jocham/Miller: Praxis der Urologie - Thiemeverlag
- Brinckmann, Frobin, Leivseth: Orthopädische Biomechanik
- Berghaus: Duale Reihe HNO
- Theissing: Praktische HNO-Lehre - Thieme-Verlag
- Howaldt/Schmelzeisen: Einführung in die Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie - Verlag Urban und Fischer

- Schwenzer/Ehrenfeld: Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde - Thieme-Verlag, Stuttgart
- Moskopp/Wassmann: Neurochirurgie - Schattauer-Verlag
- Kampik: Laserjahrbuch der Augenheilkunde - Biermann-Verlag
- Lang: Augenheilkunde verstehen, lernen und anwenden - Thieme-Verlag

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- MZ4400-L1: Klinische Medizin 1, Klausur, 90min, 33,3% der Modulnote
- MZ4400-L2: Klinische Medizin 2, Klausur, 90min, 33,3% der Modulnote
- MZ4400-L3: Klinische Medizin 3, Klausur, 90min, 33,3% der Modulnote

Das Modul MZ4400 Klinische Medizin besteht aus den Vorlesungen Klinische Medizin 1, Klinische Medizin 2 (beide Wintersemester) und Klinische Medizin 3 (Sommersemester).

CS5310-KP12 - Projektpraktikum Medizinische Informatik 1 (PPMI1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	12 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5310-BP: Projektpraktikum Medizinische Informatik 1 (Blockpraktikum, 12 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 280 Stunden Eigenständige Projektarbeit
- 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 20 Stunden Schriftliche Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- Projektaufgabe in einem konkreten Anwendungsszenario
- Dokumentation, Präsentation, Motivation in heterogenen Umgebungen
- Die Projektaufgabe ist stets in heterogene und lebendige Umgebungen eingebettet mit erheblichen Ansprüchen an Kommunikation über Einbindung, Planung, Schnittstellen, Ressourcen, etc.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis ausgewählter Aspekte der Medizinischen Informatik.
- Sie sind in der Lage, ausgewählte Aspekte der Medizinischen Informatik zu realisieren.
- Sie sind in der Lage Projektergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.
- Sie sind in der Lage, in einer Präsentation auf besondere Zuhörerschaften oder Zeitrestriktionen einzugehen (z.B. Elevator Pitch etc.).
- Sie haben Projekterfahrung in konkreten Anwendungsszenarien.
- Sie haben grundlegende Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Dokumentation

Modulverantwortlicher:

- Studiengangsleitung Medizinische Informatik

Lehrende:

- Alle Institute und Kliniken der Universität zu Lübeck
- Medizininformatikunternehmen im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität
- Wissenschaftliche Einrichtung im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität
- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Institut für Medizinische Informatik

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Die Anmeldung der Praktika beim Prüfungsausschussvorsitzenden ist obligatorisch für eine spätere Anerkennung. Die entsprechenden Formulare finden Sie auf https://www.uni-luebeck.de/index.php?id=5182.

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulprüfung(en):
- CS5310-L1: Projektpraktikum Medizinische Informatik 1, unbenotetes Praktikum, muss bestanden sein

Die Praktika können sowohl an der Universität zu Lübeck als auch an externen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Firmen der Medizinischen Informatik im In- und Ausland absolviert werden. Es wird empfohlen, sich um einen Platz im Ausland zu bemühen. Eines der beiden Blockpraktika kann in einem medizinischen Institut oder einer Klinik absolviert werden. Beide Projektpraktika können zu einem großen Praktikum zusammengelegt werden.

(Anteil LE Extern an BP ist 40%)
(Anteil Institut für Neuro- und Bioinformatik an BP ist 10%)
(Anteil LE Informatik/Technik an BP ist 10%)
(Anteil Institut für Medizinische Informatik an BP ist 40%)

CS5320-KP12 - Projektpraktikum Medizinische Informatik 2 (PPMI2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	12 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5320-BP: Projektpraktikum Medizinische Informatik 2 (Blockpraktikum, 12 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 280 Stunden Eigenständige Projektarbeit
- 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 20 Stunden Schriftliche Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- Projektaufgabe in einem konkreten Anwendungsszenario
- Dokumentation, Präsentation, Motivation in heterogenen Umgebungen
- Die Projektaufgabe ist stets in heterogene und lebendige Umgebungen eingebettet mit erheblichen Ansprüchen an Kommunikation über Einbindung, Planung, Schnittstellen, Ressourcen, etc.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis ausgewählter Aspekte der Medizinischen Informatik.
- Sie sind in der Lage, ausgewählte Aspekte der Medizinischen Informatik zu realisieren.
- Sie sind in der Lage Projektergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.
- Sie sind in der Lage, in einer Präsentation auf besondere Zuhörerschaften oder Zeitrestriktionen einzugehen (z.B. Elevator Pitch etc.).
- Sie haben Projekterfahrung in konkreten Anwendungsszenarien.
- Sie haben grundlegende Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Dokumentation

Modulverantwortlicher:

- Studiengangsleitung Medizinische Informatik

Lehrende:

- Alle Institute und Kliniken der Universität zu Lübeck
- Medizininformatikunternehmen im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität
- Wissenschaftliche Einrichtung im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität
- Institut für Medizinische Informatik
- Institut für Neuro- und Bioinformatik

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Die Anmeldung der Praktika beim Prüfungsausschussvorsitzenden ist obligatorisch für eine spätere Anerkennung. Die entsprechenden Formulare finden Sie auf https://www.uni-luebeck.de/index.php?id=5182.

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulprüfung(en):
- CS5320-L1: Projektpraktikum Medizinische Informatik 2, unbenotetes Praktikum, muss bestanden sein

Die Praktika können sowohl an der Universität zu Lübeck als auch an externen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Firmen der Medizinischen Informatik im In- und Ausland absolviert werden. Es wird empfohlen, sich um einen Platz im Ausland zu bemühen. Eines der beiden Blockpraktika kann in einem medizinischen Institut oder einer Klinik absolviert werden. Beide Projektpraktika können zu einem großen Praktikum zusammengelegt werden.

(Anteil LE Extern an BP ist 40%)
(Anteil Institut für Neuro- und Bioinformatik an BP ist 10%)
(Anteil LE Informatik/Technik an BP ist 10%)
(Anteil Institut für Medizinische Informatik an BP ist 40%)

PS5000-KP06, PS5000 - Studierendentagung (ST)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Psychologie - Cognitive Systems 2022 (Pflicht), Psychologie, 3. Fachsemester
- Master Biophysik 2023 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 3. Fachsemester
- Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Pflicht), Pflicht-Lehrmodule, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- PS5000-S: Studierendentagung (Seminar, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 155 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas (Poster und Vortrag) und schriftl. Ausarbeitung
- 25 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Anfertigung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung in englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika
- Anfertigung eines wissenschaftlichen Posters in englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika
- Präsentation eines wissenschaftlichen Posters in deutscher oder englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika
- Vortrag in englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika
- Aktive Teilnahme an der wissenschaftlichen Diskussion
- Aktive Teilnahme an einem wissenschaftlichen Peer-review Prozess

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden haben Erfahrung in der gründlichen Aufarbeitung eines wissenschaftlichen Themas
- Sie haben die Befähigung ein wissenschaftlich komplexes Gebiet überblicksmäßig und zusammenhängend in einem Vortrag darzustellen
- Sie haben Erfahrung in wissenschaftlichen Diskussionen
- Sie haben die Fähigkeit in wissenschaftlichen Vorträgen kompetent zu fragen
- Sie haben die Befähigung die eigenen Forschungsergebnisse in einem wissenschaftlichen Diskurs erfolgreich zu verteidigen
- Sie haben Kenntnis über den Peer-review Prozess von Publikationen.
- Sie haben die Befähigung zur konstruktiven Kritik in einem blinden Peer-review Prozess

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Lehrmodul

Modulverantwortliche:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels
- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

Lehrende:

- Alle Institute und Kliniken der Universität zu Lübeck

Literatur:

- wird individuell ausgewählt:

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Erfolgreiches Absolvieren mindestens eines Projektpraktikums.
- Anmeldung zu mindestens einem Projektpraktikum muss vorliegen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Termingerechte Einreichung der Prüfungsleistungen (u.a. Beitrag, korrigierter Beitrag, Poster, Reviews)
- Durchgängige Teilnahme an der Tagung

Da die Inhalte der Präsentation die Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika widerspiegeln sollen, wird der Studierende von der ausgebende Dozentin bzw. dem ausgebenden Dozenten des jeweiligen Projektpraktikums betreut, dessen Ergebnisse vorgestellt werden. Projektpraktika können bei Medizintechnikkunternehmen, Hörakustik-Betrieben und IT-Firmen der Gesundheitsbranche sowie Krankenhäusern und Wissenschaftlichen Einrichtungen im In- oder Ausland durchgeführt werden. Obligatorisch ist die Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität.

Studierende, bei denen diese Veranstaltung ein Pflichtmodul ist, haben Vorrang.

(Anteil Institut für Medizintechnik an allem ist 75%)
(Anteil Medizinische Informatik an allem ist 25%)

CS5991-KP30, CS5991 - Masterarbeit Medizinische Informatik (MScMI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	30

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Verfassen der Masterarbeit (betreutes Selbststudium, 1 SWS)
- Kolloquium zur Masterarbeit (Vortrag (inkl. Vorbereitung), 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 870 Stunden Erarbeiten und Verfassen der Abschlussarbeit
- 30 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)

Lehrinhalte:

- Selbstständiges wissenschaftliches Bearbeiten einer komplexen Aufgabenstellung aus der Medizinischen Informatik und ihrer Anwendung
- Wissenschaftlicher Vortrag über die Problemstellung und die erarbeitete Lösung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können eine komplexe Aufgabestellung eines wissenschaftlichen Problems mit den Mitteln ihres Fachs lösen.
- Sie haben die Kompetenz zur Planung, Organisation und Durchführung einer Projektarbeit.
- Sie können komplexe Inhalte in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren.
- Sie haben sich zu einem grob umrissenen Thema Expertenwissen angeeignet.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Schriftliche Ausarbeitung
- Kolloquium

Modulverantwortlicher:

- Studiengangsleitung Medizinische Informatik

Lehrende:

- Institute der Sektion Informatik/Technik
- Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges

Literatur:

- wird individuell ausgewählt:

Sprache:

- Abschlussarbeit auf Deutsch oder Englisch möglich

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- siehe Studiengangsordnung (Frühestens im 3. Fachsemester und Leistungszertifikate im Umfang von mindestens 75 KP liegen im Prüfungsamt vor.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- CS5991-L1: Masterarbeit Medizinische Informatik, Abschlussarbeit mit Kolloquium, 100% der Modulnote

CS4250 T - Modulteil: Computer Vision (CompVisioa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4250-V: Computer Vision (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4250-Ü: Computer Vision (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung in das biologische und künstliche Sehen
- Sensoren, Kameras und optische Abbildungen
- Bildmerkmale: Kanten, intrinsische Dimension, Hough-Transformierte, Fourier-Deskriptoren, Snakes
- Tiefensehen, 3D-Kameras
- Bewegungsschätzung und optischer Fluss
- Objekterkennung
- Beispielanwendungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können die Grundlagen des künstlichen Sehens verstehen.
- Sie können die Auswahl und Kalibrierung von Kamerasystemen erklären und durchführen.
- Sie können die wichtigsten Methoden zur Merkmalsextraktion, Bewegungsschätzung, und Objekterkennung erklären und umsetzen.
- Sie können für unterschiedliche Problemen des künstlichen Sehen beispielhafte Lösungsansätze angeben.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth

Literatur:

- Richard Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications - Springer, Boston, 2011
- David Forsyth and Jean Ponce: Computer Vision: A Modern Approach - Prentice Hall, 2003

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4250-L1: Computer Vision, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Ist Modulteil von CS4410-KP08, CS4251-KP08)

CS4334 - Seminar Advances in Medical Informatics (AdvMI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	6 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4334-S: Seminar Advances in Medical Informatics (Seminar, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 75 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Schriftliche Ausarbeitung
- 20 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)

Lehrinhalte:

- Aktuelle wissenschaftliche Entwicklungen im Bereich der Medizinischen Informatik mit den Teilnehmern/innen werden beleuchtet und diskutiert.
- Aktuelle wissenschaftliche Publikationen werden von den Teilnehmern durchgearbeitet.
- Die beschriebenen wissenschaftlichen Methoden und Ergebnisse werden im Plenum präsentiert und intensiv diskutiert.
- In einer schriftlichen Ausarbeitung werden die Inhalte der vorgestellten Veröffentlichungen zusammengefasst.
- Die Teilnehmer sollen den aktuellen state-of-the-art in verschiedenen Forschungsbereichen der Medizinischen Informatik kennenlernen.
- Die Teilnehmer können sich in selbst ausgewählten Forschungsbereichen der Medizinischen Informatik vertiefen und sich so durch ein gezieltes Literaturstudium auf Ihre nachfolgenden Arbeiten in Projektpraktika und/oder der Masterarbeit vorbereiten.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen aktuelle wissenschaftliche Entwicklungen und Publikationen in ausgewählten Forschungsbereichen der Medizinischen Informatik.
- Sie erhalten einen Überblick über den aktuellen state-of-the-art in verschiedenen Forschungsbereichen der Medizinischen Informatik.
- Sie können aktuelle Verfahren und Methoden der Medizinischen Informatik einordnen und im Hinblick auf neue Anwendungen, die Sie beispielsweise im Rahmen Ihrer nachfolgenden Projektpraktika und Masterarbeiten bearbeiten, bewerten.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Lehrmodul

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

CS4362-KP04, CS4362 - Journal Club Medical Informatics (JCMI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4362-S: Journal Club eHealth (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 90 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Es gibt verschiedene Journal-Publikationen in englischer Sprache aus dem Bereich eHealth, die den Studierenden zur Wahl angeboten werden. Darüber hinaus ist je eine weitere Journal-Veröffentlichung zu recherchieren.
- Die Studierenden vertiefen die Prinzipien des Aufbaus und der Begutachtung wissenschaftlicher Publikationen.
- Die Studierenden erlernen Methoden und Instrumente der Analyse und kritischen Reflexion wissenschaftlicher Publikationen.
- Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich Didaktik, Vortragstechniken und verbale sowie non-verbale Kommunikation.
- Die Studierenden üben die Einarbeitung in je zwei anspruchsvolle wissenschaftliche Themengebiete sowie das richtige Lesen wissenschaftlicher Texte und Recherchearbeiten. Sie trainieren ferner die Erschließung, Analyse und kritische Reflexion medizin-informatischer Publikationen mit hoher exemplarischer und/oder fachlicher Relevanz.
- In fachlicher Hinsicht eröffnet der Journal Club den Studierenden die Möglichkeit, sich bereits intensiv mit dem Stand der Technik eines Themas zu befassen, das sie gegebenenfalls im Projektpraktikum oder der Abschlussarbeit bearbeiten möchten.
- Die Studierenden fassen je zwei Publikationen mit deren wissenschaftlichen Problemstellung und Lösungsverfahren in einseitigen Extended Abstracts zusammen und nehmen darin kurz Stellung zu Validität und Relevanz der Arbeiten.
- Die Studierenden präsentieren und diskutieren die gelesenen Veröffentlichungen auf Englisch. Sie verbessern dabei ihre Fähigkeiten zur Aufbereitung und Kommunikation von Forschungsergebnissen und deren kritischer Bewertung.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Wissensverbreiterung/-vertiefung: Die Teilnehmer sind in der Lage, selbstständig wissenschaftliche Journal-Publikationen aus dem Themenspektrum eHealth zu recherchieren, die Inhalte zu analysieren und zu verstehen.
- Systemische Kompetenzen: Die Studierenden kennen und verstehen die Anforderungen an wissenschaftliche Publikationen und sind in der Lage, Fachliteratur inhaltlich, methodisch und methodologisch kritisch zu hinterfragen.
- Systemische Kompetenzen: Die Teilnehmer wissen um die Bedeutung der Validität von Forschungsergebnissen und sind imstande, deren Stärken und Schwächen zu erfassen.
- Instrumentale Kompetenzen: Die Teilnehmer können ein wissenschaftliches Thema in englischer Sprache präzise schriftlich zusammenfassen und kritisch dazu Stellung nehmen.
- Kommunikative Kompetenzen: Die Teilnehmer können ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema in englischer Sprache verständlich in einem Vortrag präsentieren und diskutieren.
- Kommunikative Kompetenzen: Die Teilnehmer können einer wissenschaftlichen Präsentation in englischer Sprache folgen und in einer offenen Diskussion kritisch hinterfragen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Lehrmodul

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Josef Ingenerf
- M. Sc. Björn Andersen

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Die Lehrveranstaltung findet in englischer Sprache statt.

CS4405 T - Modulteil: Neuroinformatik (NeuroInfa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2023 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4405-V: Neuroinformatik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4405-Ü: Neuroinformatik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Überblick über das Gehirn, Neurone und (abstrakte) Neuronenmodelle
- Lernen mit einem Neuron:* Perzeptrons* Max-Margin-Klassifikation* LDA und logistische Regression
- Netzwerkarchitekturen:* Hopfield-Netze* Multilayer-Perzeptrons* Deep Learning
- Methoden des unüberwachten Lernens:* k-means, Neural Gas und SOMs* PCA & ICA* Sparse Coding

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Funktionsweise eines Neurons und des Gehirns.
- Sie kennen abstrakte Neuronenmodelle und können für die unterschiedlichen Ansätze Einsatzgebiete benennen.
- Sie können die grundlegenden mathematischen Techniken anwenden, um Lernregeln aus einer gegebenen Fehlerfunktion abzuleiten.
- Sie können die vorgestellten Lernregeln und Lernverfahren anwenden und teilweise auch implementieren, um gegebene praktische Probleme zu lösen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Literatur:

- S. Haykin: Neural Networks - London: Prentice Hall, 1999
- J. Hertz, A. Krogh, R. Palmer: Introduction to the Theory of Neural Computation - Addison Wesley, 1991
- T. Kohonen: Self-Organizing Maps - Berlin: Springer, 1995
- H. Ritter, T. Martinetz, K. Schulten: Neuronale Netze: Eine Einführung in die Neuroinformatik selbstorganisierender Netzwerke - Bonn: Addison Wesley, 1991

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

(Ist Modulteil von CS4410, CS4511)
(Ist gleich CS4405)

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters

CS4440 T - Modulteil: Molekulare Bioinformatik (MolBioInfa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2023 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Molecular Life Science 2009 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4440-V: Molekulare Bioinformatik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4440-Ü: Molekulare Bioinformatik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Methoden für schnellen Genomvergleich
- Auswertung von Daten zur Genexpression und Sequenzvariation
- Fortgeschrittener Umgang mit biologischen Datenbanken (Sequenz, Motif, Struktur, Regulation, Interaktion)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können indexbasierte Software auf Next-Generation Sequencing Daten anwenden.
- Sie können molekular-biologische Datenbanken nutzen und entwerfen.
- Sie können statistisch signifikante Veränderungen in Microarray-Daten feststellen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Setzt voraus:

- Einführung in die Bioinformatik (CS1400-KP04, CS1400)

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik

- Prof. Dr. Bernhard Haubold
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz
- Prof. Lars Bertram
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

- M. S. Waterman: Introduction to Computational Biology - London: Chapman and Hall 1995
- B. Haubold, T. Wiehe: Introduction to Computational Biology - Birkhäuser 2007
- R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchison: Biological sequence analysis. Probabilistic models - Cambridge, MA: Cambridge University Press
- J. Setubal, J. Meidanis: Introduction to computational molecular - Pacific Grove: PWS Publishing Company
- D. M. Mount: Bioinformatics - Sequence and Genome - New York: Cold Spring Harbor Press

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

(Ist gleich CS4440)
(Ist Modulteil von CS4441-KP08, CS4516-KP12)
Veranstaltungen auch genutzt in CS4442-KP12.

MA4450 T-INF - Modulteil: Modellierung Biologischer Systeme (MoBSa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA4450-V: Modellierung biologischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS)
- MA4450-Ü: Modellierung biologischer Systeme (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einfache zeitdiskrete deterministische Modelle
- Strukturierte zeitdiskrete Populationsdynamik
- Erzeugende Funktionen, Galton-Watson-Prozesse
- Modellierung von Daten und Datenanalyse

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende haben Kenntnis von elementaren zeitdiskreten Modellen zur Modellierung biologischer Prozesse
- Sie entwickeln die Fähigkeit, Ideen aus verschiedenen mathematischen Disziplinen zusammenzuführen
- Sie haben Kompetenzen in Datenanalyse und Modellierung
- Sie entwickeln Kompetenzen zur interdisziplinären Arbeit

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Setzt voraus:

- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)
- Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)

Modulverantwortlicher:

- Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller

Literatur:

- F. Braer, C. Castillo-Chavez: Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology - New York: Springer 2000
- H. Caswell: Matrix Population Modells - Sunderland: Sinauer Associates 2001
- S. N. Elaydi: An Introduction to Difference Equations - New York: Springer 1999
- B. Huppert: Angewandte Lineare Algebra - Berlin: de Gruyter 1990
- U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik - Wiesbaden: Vieweg 2002
- E. Seneta: Non-negative Matrices and Markov Chains - New York: Springer 1981

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Teil von CS4441.
VL ist identisch mit der im Modul MA4450-MML.

(Ist Modulteil von CS4441, CS4516-KP12)
(Ist ähnlich MA4450-MML)
Veranstaltungen werden auch genutzt in CS4442-KP12.

ME4030 T-INF - Modulteil: Inverse Probleme bei der Bildgebung (InverPaInf)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	3

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- ME4030-V: Inverse Probleme bei der Bildgebung (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung in inverse und schlecht gestellte Probleme anhand von ausgewählten Beispielen (u.a. Seismologie, Impedanztomographie, Wärmeleitung, Computertomographie, Akustik)
- Begriff der Schlechtgestelltheit eines inversen Problems (Hadamard)
- Singulärwertzerlegung und generalisierte Inverse
- Regularisierungsmethoden (z.B. Tikhonov, Phillips, Ivanov)
- Entfaltung
- Bildrestauration (Deblurring, Defokussierung)
- Statistische Methoden (Bayes, Maximum Likelihood)
- Computertomographie, Magnetic Particle Imaging

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können den Begriff der Schlechtgestelltheit eines inversen Problems erläutern und gegebene inverse Probleme hinsichtlich Gut- oder Schlechtgestelltheit unterscheiden.
- Sie sind fähig, inverse Problemstellungen der Bildgebung mathematisch zu formulieren und mit geeigneten numerischen Methoden (approximativ) zu lösen.
- Sie können die Kondition einer Problemstellung und die Stabilität eines Verfahrens beurteilen.
- Sie beherrschen unterschiedliche Regularisierungsmethoden und sind in der Lage diese auf praktische Problemstellungen anzuwenden.
- Sie kennen Methoden zur Bestimmung eines geeigneten Regularisierungsparameters.
- Sie können Methoden der Bildrekonstruktion und -restauration auf reale Messdaten anwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

Lehrende:

- Institut für Medizintechnik
- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

Literatur:

- Kak and Slaney: Principles of Computerized Tomographic Imaging - SIAM Series 33, New York, 2001
- Natterer and Wübbeling: Mathematical Methods in Image Reconstruction - SIAM Monographs, New York 2001
- Bertero and Boccacci: Inverse Problems in Imaging - IoP Press, London, 2002
- Andreas Rieder: Keine Probleme mit inversen Problemen - Vieweg, Wiesbaden, 2003
- Buzug: Computed Tomography - Springer, Berlin, 2008

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- ME4030-L1: Inverse Probleme bei der Bildgebung, mündlich, 100% der Modulnote

(Ist Modulteil von CS4512)
(Ist ähnlich ME4030 T)

ME4411 T - Modulteil: Computertomographie (CT)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Modulteil eines Pflichtmoduls), MML/Nebenfach Bildverarbeitung, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), MML/Nebenfach Bildverarbeitung, 1. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- ME4411-V: Computertomographie (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 40 Stunden Selbststudium
- 35 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Signal processing (recapitulation of fundamental principles in signal processing)
- Mathematical methods in image reconstruction and signal processing
- X-Ray (fundamental principles, quantum statistics)
- Computed Tomography (devices, current and past technology, signal processing, Fourier-based 2D and 3D image reconstruction, algebraic and statistical image reconstruction, image artifacts, technical and clinical applications, dose)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können einen Überblick der Signalverarbeitungskette für medizinische Bildgebung erstellen.
- Sie können die mathematischen Hintergr• ünde der Rekonstruktion von CT Bildern erläutern.
- Sie können Grundlagen der physikalischen Zusammenhänge bezüglich Röntgenstrahlung erkl• ären.
- Sie können die verschiedenen Generationen von Computertomographen aufzählen und Unterschiede erläutern.
- Sie können die Fourier-Transformation anwenden.
- Sie können die mathematischen Grundlagen der zweidimensionalen Rekonstruktion von CT-Bildern wiedergeben und erläutern.
- Sie können den algebraischen Lösungsansatz zum Lösen eines Rekonstruktionsproblems anwenden.
- Sie können den statischen Lösungsansatz zum Lösen eines Rekonstruktionsproblems anwenden.
- Sie können die Unterschiede zwischen zwei-dimensionaler Rekonstruktion und drei-dimensionaler Rekonstruktion hervorheben.
- Sie können den Übergang von zwei-dimensionaler Rekonstruktion zu drei-dimensionaler Rekonstruktion skizzieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Medizintechnik
- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

Literatur:

- T. M. Buzug: Computed Tomography, From Photon Statistics to Modern Cone Beam CT - Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2008
- T. M. Buzug: Einführung in die Computertomographie, Mathematisch-physikalische Grundlagen der Bildrekonstruktion - Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2004

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- ME4411-L1: Computertomographie, mündlich, 100% der Modulnote

(Ist Modulteil von CS4512, ME4410-KP12, ME4415-KP06)

ME4412 T - Modulteil: Magnetresonanztomographie (MRT)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Modulteil eines Pflichtmoduls), MML/Nebenfach Bildverarbeitung, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), MML/Nebenfach Bildverarbeitung, 1. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- ME4412-V: Magnetresonanztomographie (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 40 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Physikalische Grundlagen der Magnetresonanztomographie: kernmagnetische Resonanz, Relaxationsprozesse, Prinzipien der Ortskodierung
- Aufbau grundlegender Bildgebungssequenzen, Wichtung
- Konzept des k-Raums
- Kohärenzpfade
- Hardwarekomponenten eines Kernspintomographen
- Quellen für eine mögliche Gefährdung von Patienten
- Einfluss der Messparameter auf das Signal-Rausch-Verhältnis
- Ursachen von Bildartefakten

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die physikalischen Prinzipien von Kernspinresonanz und MR-Bildgebung erläutern.
- Sie können die Funktionsweise wichtiger Bildgebungssequenzen anhand eines Pulssequenzdiagramms erklären.
- Sie können die Ursachen wichtiger Bildstörungen erkennen.
- Sie können Vor- und Nachteile der MRT auflisten.
- Sie können die Gefahrenquellen für Patienten nennen, deren Ursachen erläutern und Strategien zur Vermeidung nennen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Medizintechnik
- Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch

Literatur:

- Liang, Z.-P., Lauterbur, P. C.: Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing Perspective - IEEE Press, New York 2000

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- ME4412-L1: Magnetresonanztomographie, mündlich, 30 min, 100% der Modulnote

(Ist Modulteil von CS4512-KP12, ME4410-KP12, ME4415-KP06, ME4414-KP06)

ME4413 T - Modulteil: Nuklearbildgebung (Nukl)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	3

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- ME4413-V: Nuklearbildgebung (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 40 Stunden Selbststudium
- 35 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Physikalische, biologische und medizinische Grundlagen der Nuklearbildgebung
- Szintigraphie
- Positronen-Emissions-Tomographie (PET)
- Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie (SPECT)
- Klinische und präklinische Anwendungsbeispiele

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die physikalische Grundprinzipien und Phänomene der Nuklearbildgebung erklären.
- Sie können relevante Phänomene und Prozeduren mathematisch beschreiben.
- Sie können die Grundlagen der Nuklearmedizin verstehen.
- Sie können die Anwendungsbereiche der nuklearbildgebenden Verfahren erläutern.
- Sie können die Vorteile sowie die Nachteilen und Grenzen der nuklearbildgebenden Verfahren nennen und begründen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Medizintechnik
- Prof. Dr. rer. nat. Magdalena Rafecas

Literatur:

- S. R. Cherry, J. A. Sorenson, M. E. Phelps: Physics in Nuclear Medicine - Elsevier, 2012
- M. N. Wernick, J. N. Aarsvold: Emission Tomography: The Fundamentals of PET and SPECT - Elsevier, 2004
- D. L. Bailey, D. W. Townsend, P. E. Valk , M N. Maisey (Editors): Positron Emission Tomography: Basic Sciences - Springer, 2005

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

(Ist Modulteil von CS4512, ME4410-KP12, ME4414-KP06)
(Ist gleich ME4413)